NOVA

MAX

1|2 A

VMBO-BK

NaSk



NAAM EN KLAS:

MALMBERG

NOVA

1|2 VMBO-BK Deel A

NaSk

Auteurs
J. van Gemert
A. ter Hofte
T. Jacobs
S. Michon

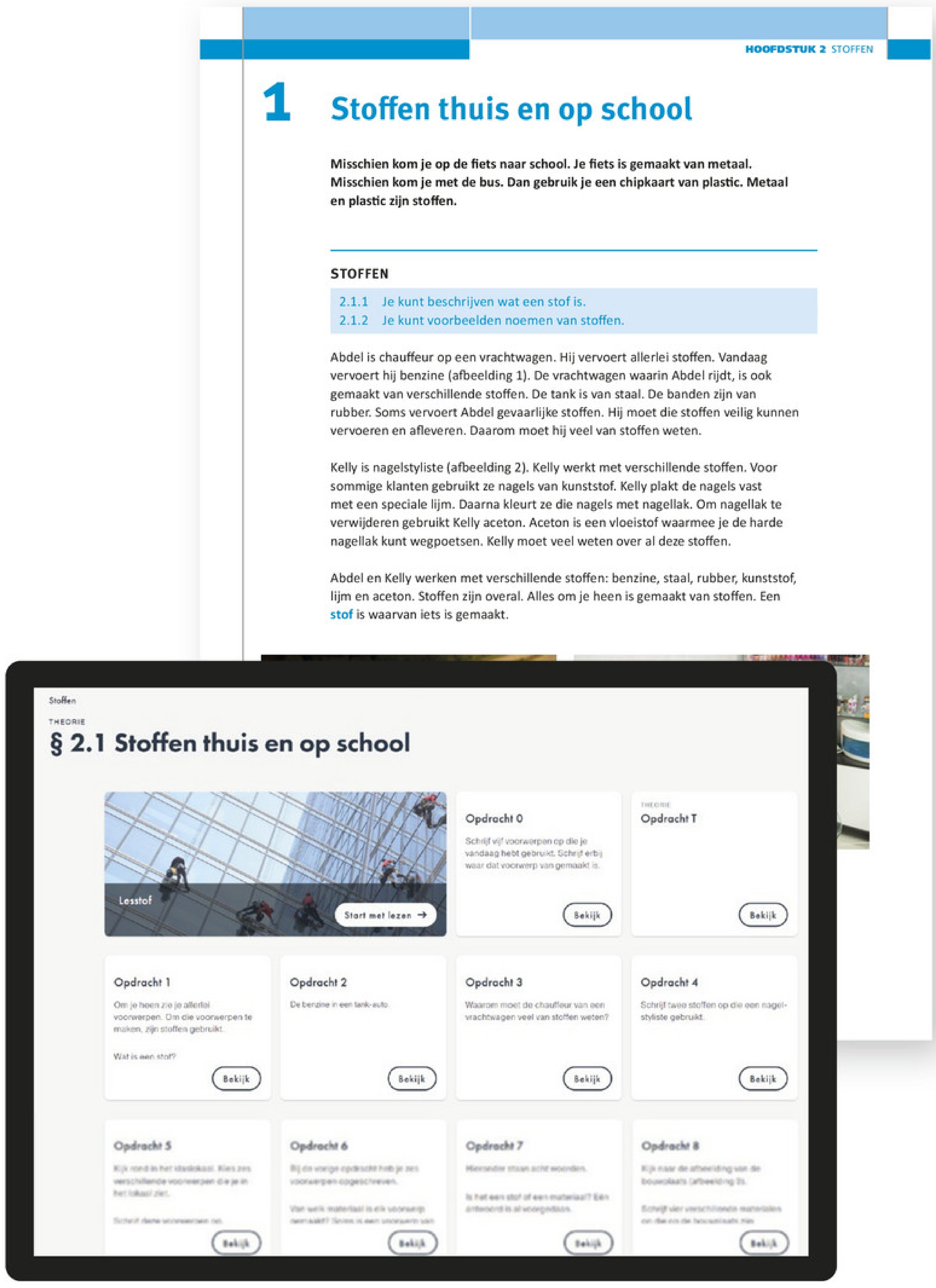
Eindredactie
L. Pijnappels

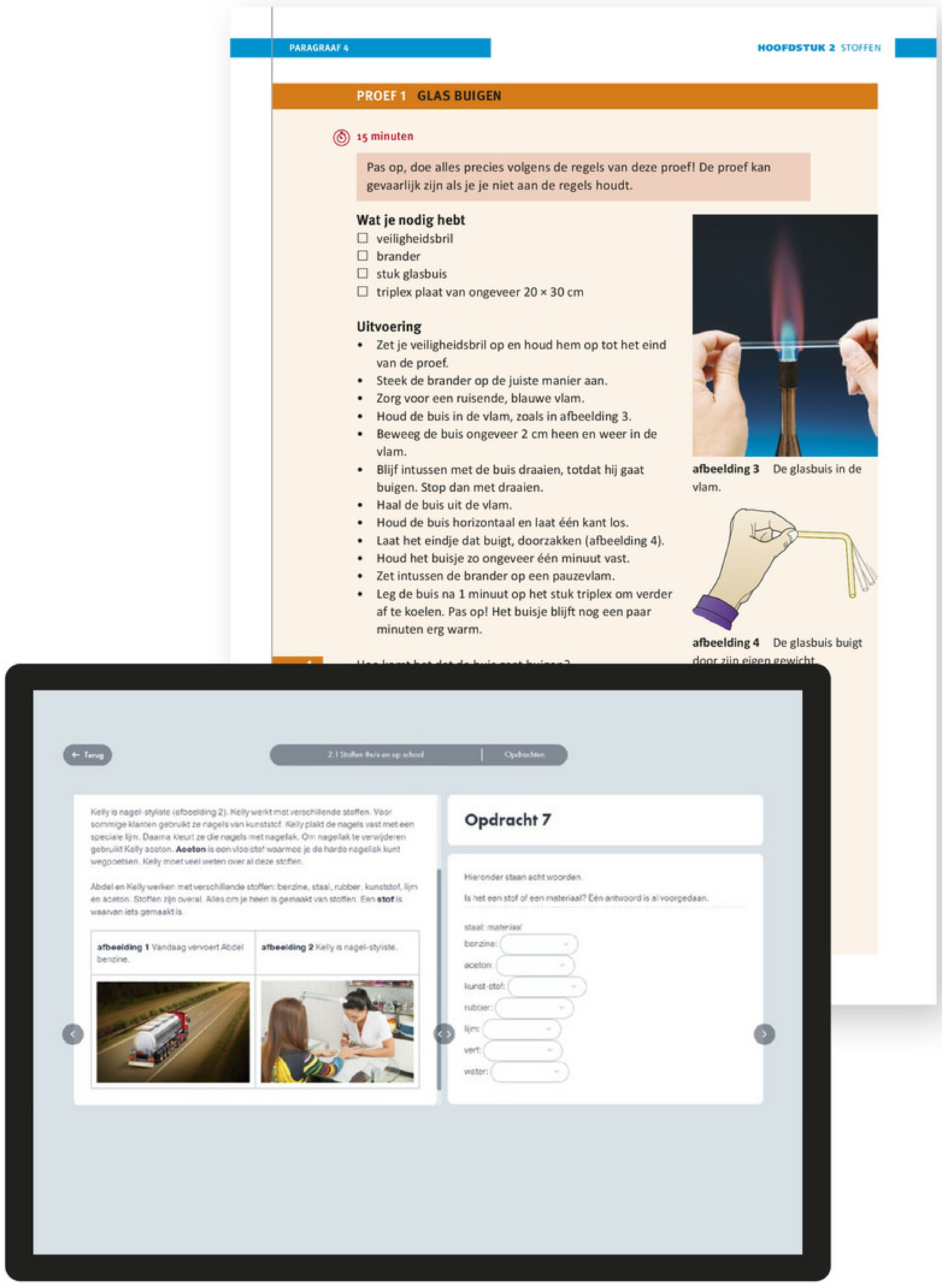
MAX Release 2021

www.malmberg.nl/nova-natuurkunde
Malmberg, ’s-Hertogenbosch

Aan de slag met Nova

Waarom Nova?
Natuur- en scheikunde gaat over de wereld om je heen. Nova helpt je om dit te beleven en te ontdekken!





Werk in je boek én online!

Er zijn twee boeken per leerjaar en een online leeromgeving. Je leraar kiest wat je online doet (met laptop, tablet of telefoon) en wat in je boek. In elk hoofdstuk staat alle leerstof die je moet leren, afgewisseld met opdrachten en proeven. Bij de proeven moet je zelf dingen doen en ontdekken.
Aan het einde van elke paragraaf staat *Onthoud*. Dat zijn de belangrijkste dingen die je in de paragraaf leert.

Voordelen van online

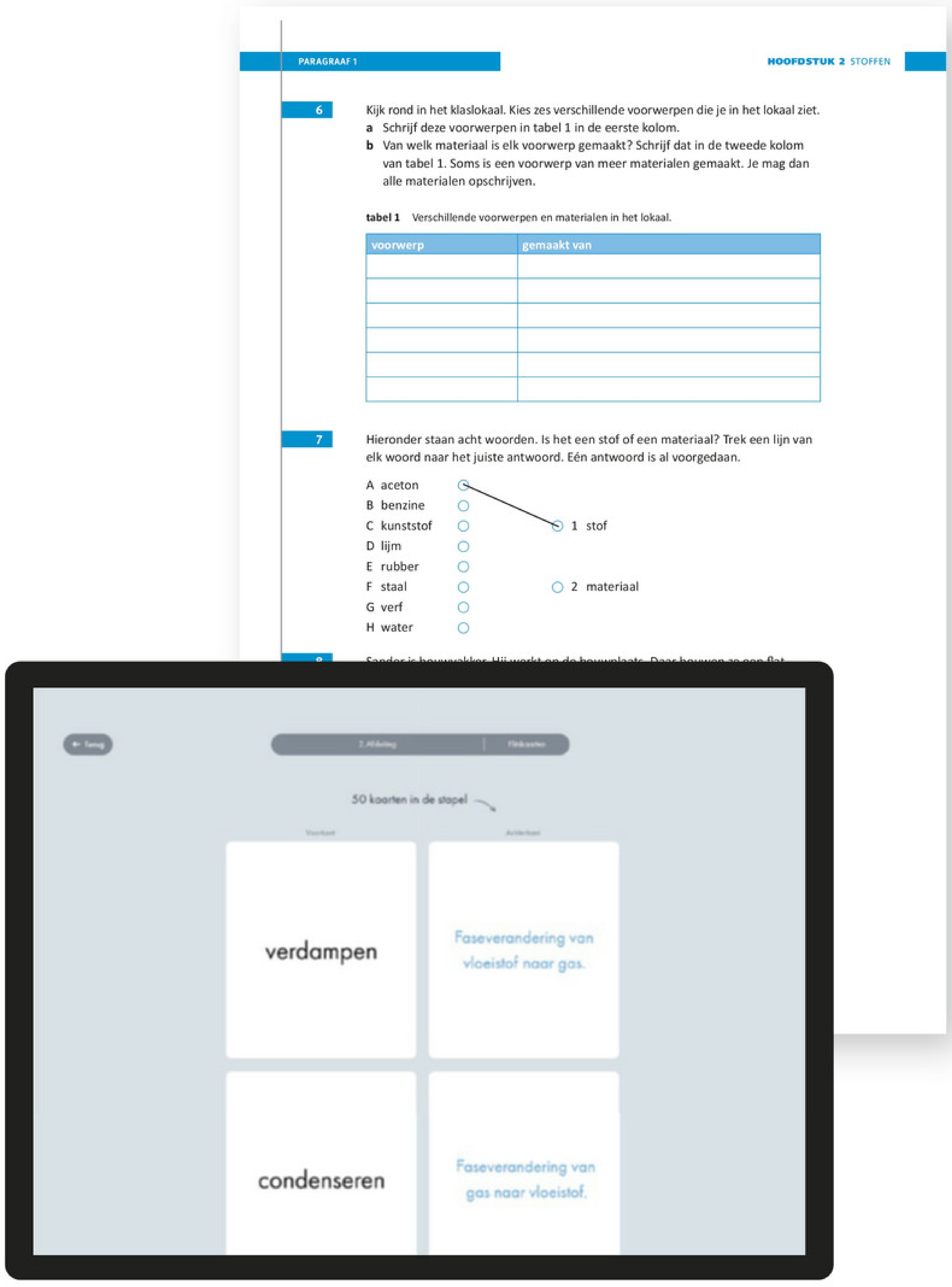
- Begin elk hoofdstuk met *Wat weet je al?*
- Je ziet snel wat je goed of fout doet.
- Je bekijkt filmpjes en animaties.
- Je leert de begrippen met de *Flitskaarten*.
- Je meet of je de leerstof kent met de *Test jezelf*, *Oefentoets* of *Diagnostische toets*.
- Je kunt op een hoger niveau en leerjaar werken.
- Je leraar volgt hoe je het doet.

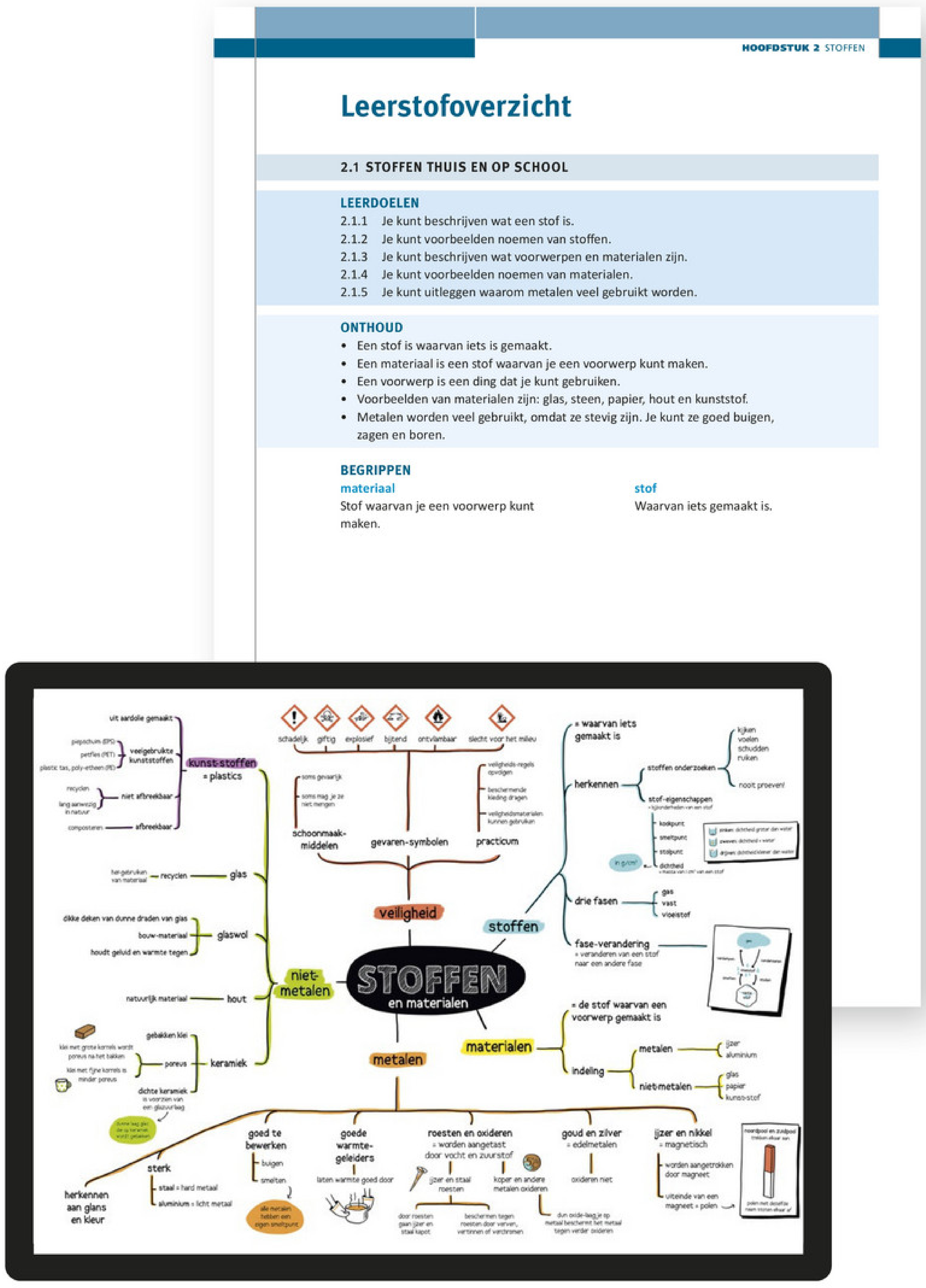
De opdrachten

Er zijn verschillende soorten opdrachten. Vaak moet je kiezen uit een paar antwoorden. Bij sommige opdrachten moet je woorden op de goede plek invullen en soms moet je zelf een antwoord opschrijven. Er zijn ook tekenopdrachten.
De opdrachten met een ster moet je maken als je de meeste gewone opdrachten makkelijk kunt beantwoorden.

Goede voorbereiding op de toets!

Aan het eind van elk hoofdstuk staat het *Leerstofoverzicht*. Daarin staan de belangrijkste dingen uit het hoofdstuk. Elk hoofdstuk wordt in de online paragraaf Afsluiting afgesloten met een *Samenvattende opdracht*. Hier vind je ook *Flitskaarten* voor het leren van alle begrippen en er is een *Diagnostische toets*. Twijfel je of je de stof goed genoeg kent? Maak dan de *Test jezelf* of *Oefentoets*.





Voordelen van het boek

- Je hebt snel overzicht in wat je gaat leren.
- Je leest lange teksten op papier.
- Je markeert in de tekst en maakt aantekeningen.
- Je tekent en kleurt zodat je leerstof goed onthoudt.

Betekenis symbolen

- ga naar de online leeromgeving voor handige extra's
- met dit practicum ben je zo lang bezig
- ★ deze opdracht biedt extra uitdaging

Inhoud Deel A

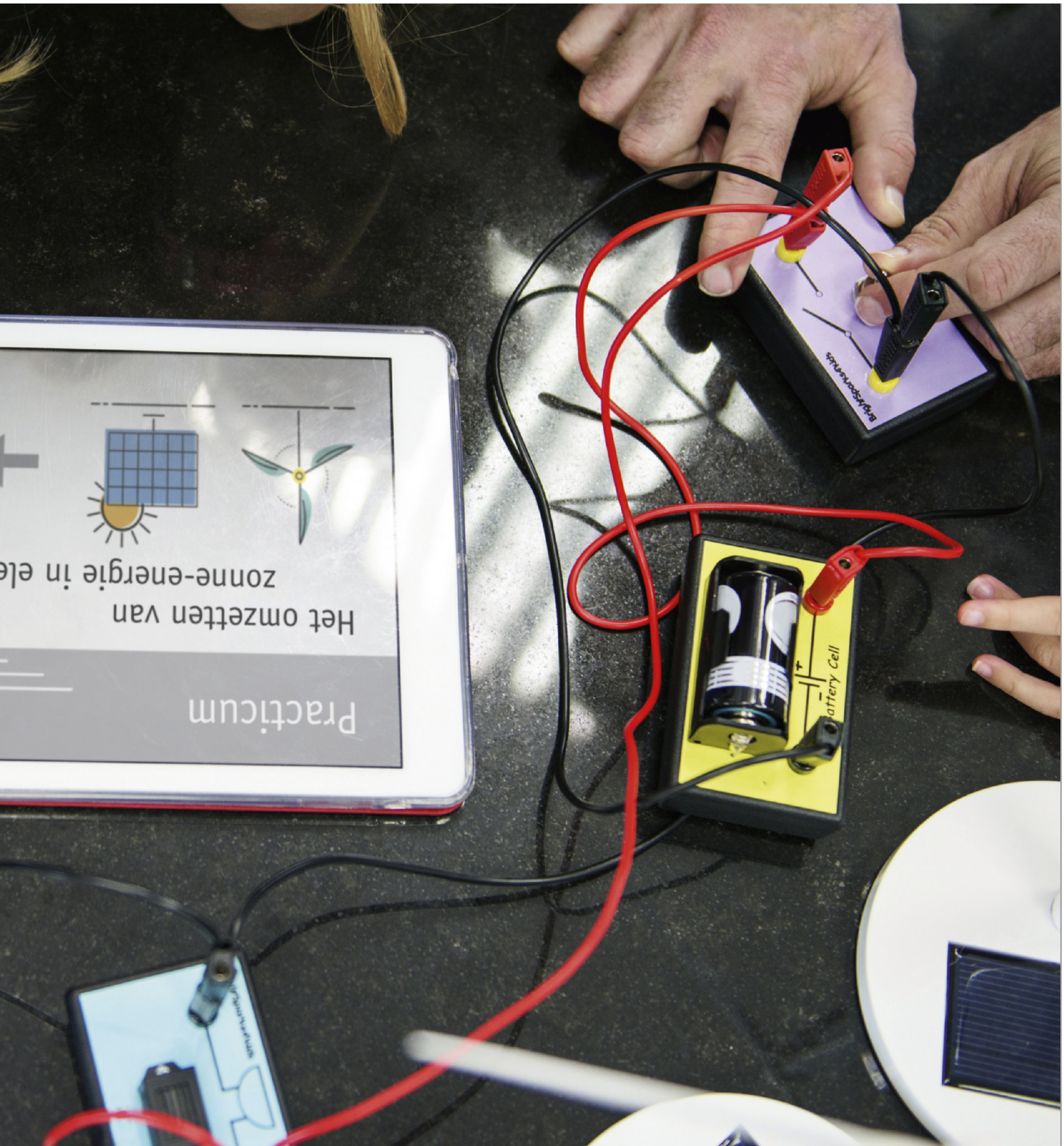
Inhoud Deel B

1 Natuurkunde en scheikunde



STARTVRAAG

Natuurkunde en scheikunde zijn nieuwe vakken voor je. Waarschijnlijk weet je daar al iets over. Schrijf op wat jij al weet van natuurkunde en scheikunde.



1 Een nieuw vak

Dit nieuwe vak heet nask. Nask staat voor NAtuurkunde en ScheiKunde. Bij natuurkunde en scheikunde kijk je naar de wereld om je heen.

WAT OM JE HEEN GEBEURT

1.1.1 Je kunt beschrijven waar het vak nask over gaat.

Nask betekent **natuurkunde** en **scheikunde**. Het vak nask gaat over dingen die om je heen gebeuren. Bijvoorbeeld:

- bliksem tijdens onweer (afbeelding 1);
- bellen met je telefoon (afbeelding 2);
- water koken;
- een fietsband oppompen;
- geluid dat uit je oortjes komt;
- een spijker die roest (afbeelding 3).

Al deze dingen hebben te maken met natuurkunde en scheikunde.



afbeelding 1 Bliksem bij onweer.



afbeelding 2 Bellen met je telefoon.



afbeelding 3 Roesten van spijkers.

NATUUR

1.1.2 Je kunt uitleggen wat een natuurverschijnsel is.
1.1.3 Je kunt beschrijven waar het vak biologie over gaat.

Bliksem, stoffen, water, licht en geluid komen voor in de natuur. **Natuurverschijnselen** zijn dingen die gebeuren in de natuur. Bij nask leer je hoe deze natuurverschijnselen werken.

Ook het vak biologie gaat over de natuur. Maar **biologie** gaat over de levende natuur, dus over mensen, dieren en planten. Natuurkunde en scheikunde gaan over de niet-levende natuur.

1 Bij nask kijk je *WEL* / *NIET* naar de wereld om je heen.

2 Natuurkunde en scheikunde gaan over natuurverschijnselen.
Wat zijn natuurverschijnselen?
○ A dingen die dieren doen
○ B dingen die gebeuren in de natuur
○ C dingen die planten doen

3 Licht is *WEL* / *NIET* een natuurverschijnsel.

4 Biologie gaat *WEL* / *NIET* over de levende natuur.

5 Nask gaat over de *LEVENDE* / *NIET-LEVENDE* natuur.

6 Muziek hoort bij *NASK* / *BIOLOGIE*.
Een bloeiende bloem hoort bij *NASK* / *BIOLOGIE*.
Elektriciteit hoort bij *NASK* / *BIOLOGIE*.
Plastic maken hoort bij *NASK* / *BIOLOGIE*.

STOFFEN VERANDEREN

1.1.4 Je kunt met voorbeelden het verschil tussen natuurkunde en scheikunde uitleggen.

Water, hout en steen zijn stoffen uit de natuur. **Stof** betekent: waarvan het gemaakt is.

Water is een vloeistof. In nat wasgoed zit water. Als je de was te drogen hangt, dan gaat het water uit de was. Het water verandert in waterdamp. Waterdamp is een gas dat je niet kunt zien.

Als het vriest, dan verandert water in ijs (afbeelding 4). IJs is een vaste stof. Water kan dus veranderen in waterdamp of in ijs. Waterdamp en ijs zijn allebei water, maar in een andere **toestand**. Van waterdamp en ijs kun je weer water maken.

Stoffen kunnen ook op een andere manier veranderen. Hout kan verbranden. Het hout verandert dan in houtskool, as en rook (afbeelding 5). Van houtskool, as en rook kun je geen hout meer maken. Het hout is voor altijd veranderd in andere stoffen.



afbeelding 4 Water verandert in ijs.



afbeelding 5 Hout verandert in houtskool, as en rook.

Een stof kan dus op twee manieren veranderen:

- De stof verandert van toestand. Bijvoorbeeld: water bevriest en wordt ijs. De stof kan ook weer terugveranderen: als je ijs verwarmt, krijg je weer water. Dit hoort bij natuurkunde.
- De stof verandert in een andere stof. Bijvoorbeeld: hout wordt as. Van as kun je geen hout meer maken (de oorspronkelijke toestand). De stof hout is een andere stof geworden. Dit hoort bij scheikunde.

7 Een stof verandert van toestand.
Dat is *NATUURKUNDE* / *SCHEIKUNDE*.

8 Als een stof verandert in andere stoffen, dan is dat *NATUURKUNDE* / *SCHEIKUNDE*.

9 Je verbrandt hout.
Het hout verandert dan *WEL* / *NIET* in andere stoffen.

10 Op een oud gebouw is een nieuw dak van koper gelegd (afbeelding 6a). Enkele jaren later is het buitenste laagje koper een groene stof geworden (afbeelding 6b).
Dit komt door de invloed van zuurstof op koper.
Dat koper groen wordt hoort bij *NATUURKUNDE* / *SCHEIKUNDE*, want het koper van het dak is *WEL* / *NIET* veranderd in een andere stof.

afbeelding 6 Daken van koper.



a nieuw koperen dak



b groen geworden koperen dak

11 Je verbrandt aardgas (afbeelding 7).

a Het gas verandert dan *WEL* / *NIET* in andere stoffen.
b Aardgas verbranden hoort bij *NATUURKUNDE* / *SCHEIKUNDE*.



afbeelding 7 In een gasfornuis wordt aardgas verbrand.

★ 12

Lees de zinnen.
Hoort de zin bij natuurkunde of bij scheikunde?

a Een ijzeren hek verroest. *NATUURKUNDE / SCHEIKUNDE*
b Water bevriest in de koelkast. *NATUURKUNDE / SCHEIKUNDE*
c Een ei wordt hard in kokend water. *NATUURKUNDE / SCHEIKUNDE*
d Het kaarsvet van een brandende kaars smelt. *NATUURKUNDE / SCHEIKUNDE*
e Het kaarsvet van een brandende kaars verbrandt. *NATUURKUNDE / SCHEIKUNDE*

ONTHOUD

Natuurkunde en scheikunde gaan over natuurverschijnselen in de niet-levende natuur.
Biologie gaat over de levende natuur, dus over mensen, dieren en planten.

Natuurkunde en scheikunde gaan ook over stoffen.
Bij natuurkunde veranderen stoffen van toestand.
Bij scheikunde veranderen stoffen in andere stoffen.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

2 Onderzoeken

Bij natuurkunde en scheikunde doe je onderzoek. Met onderzoek kun je dingen ontdekken. Bij onderzoek moet je goed opletten wat er gebeurt. Je moet dus goed waarnemen.

ZINTUIGEN

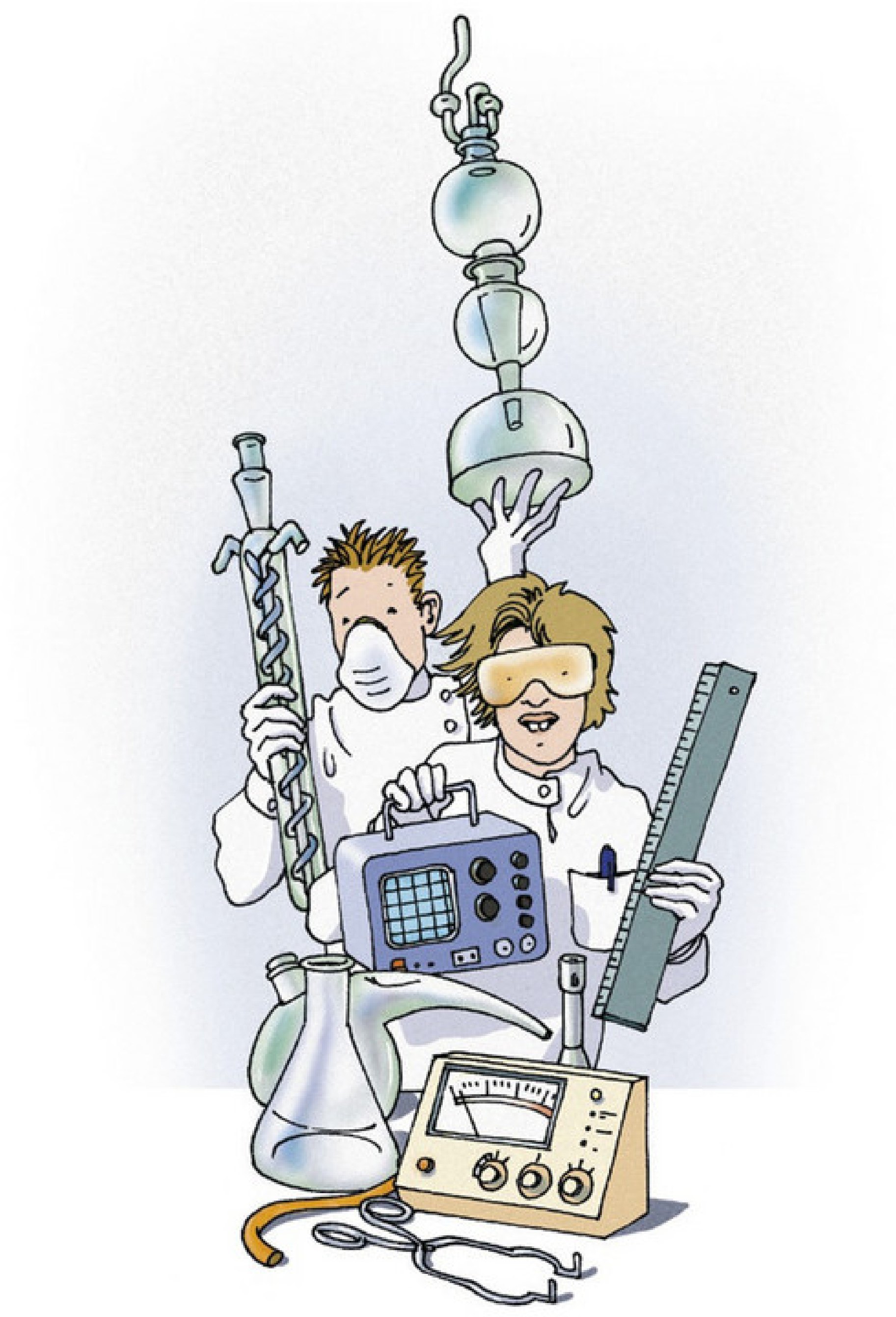
1.2.1 Je kunt uitleggen waarom je onderzoek doet bij nask.
1.2.2 Je kunt benoemen wat je met je zintuigen kunt waarnemen.

Bij natuurkunde en scheikunde leer je niet alleen theorie uit het boek. Je gaat ook zelf onderzoek doen (afbeelding 1). Op die manier ontdek je dingen over stoffen en natuurverschijnselen.

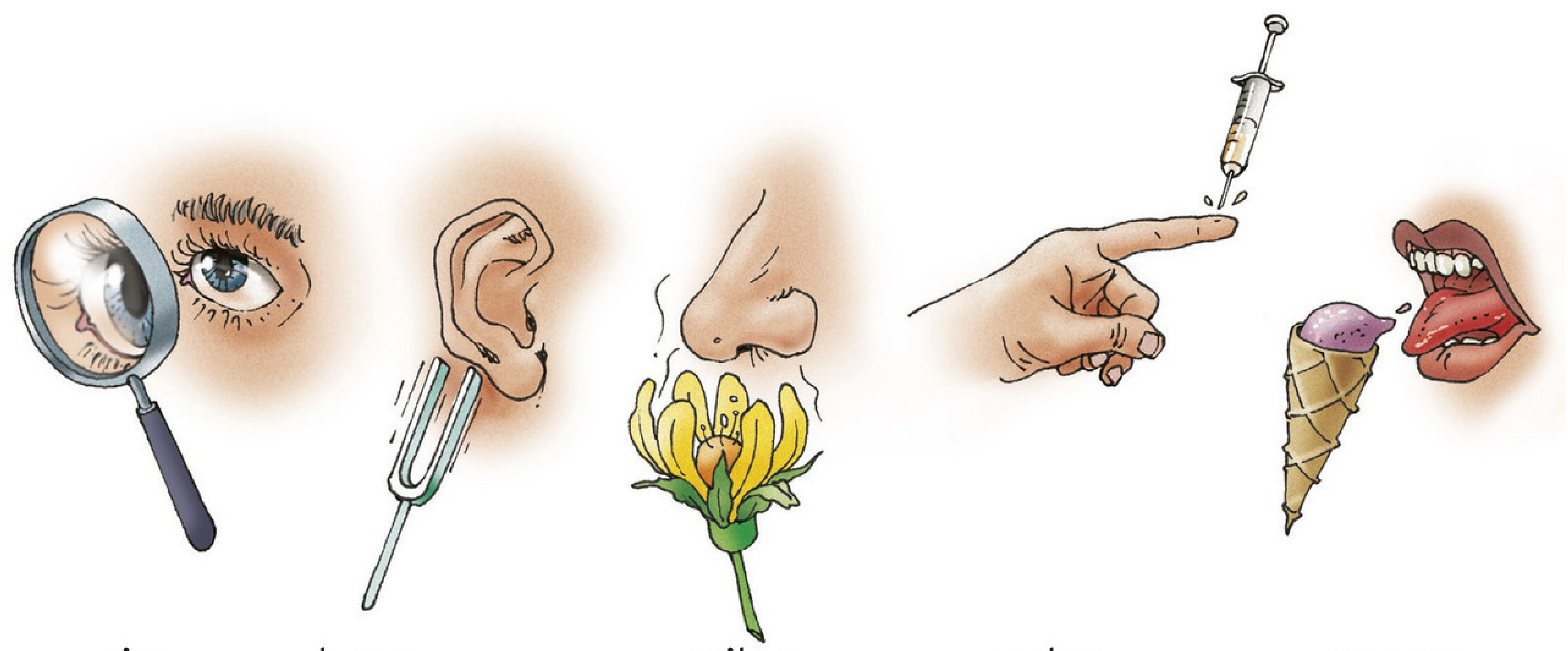
Bij onderzoek moet je precies **waarnemen** wat er gebeurt. Waarnemen doe je met je **zintuigen** (afbeelding 2).
Met je zintuigen kun je:

- zien;
- horen;
- ruiken;
- voelen;
- proeven.

Bij onderzoek mag je altijd zien, horen en voelen. Voor ruiken en proeven gelden speciale regels.



afbeelding 1 Zelf onderzoek doen.



afbeelding 2 Waarnemen doe je met je zintuigen.

PROEF 1 JE VOELT WARM EN KOUD

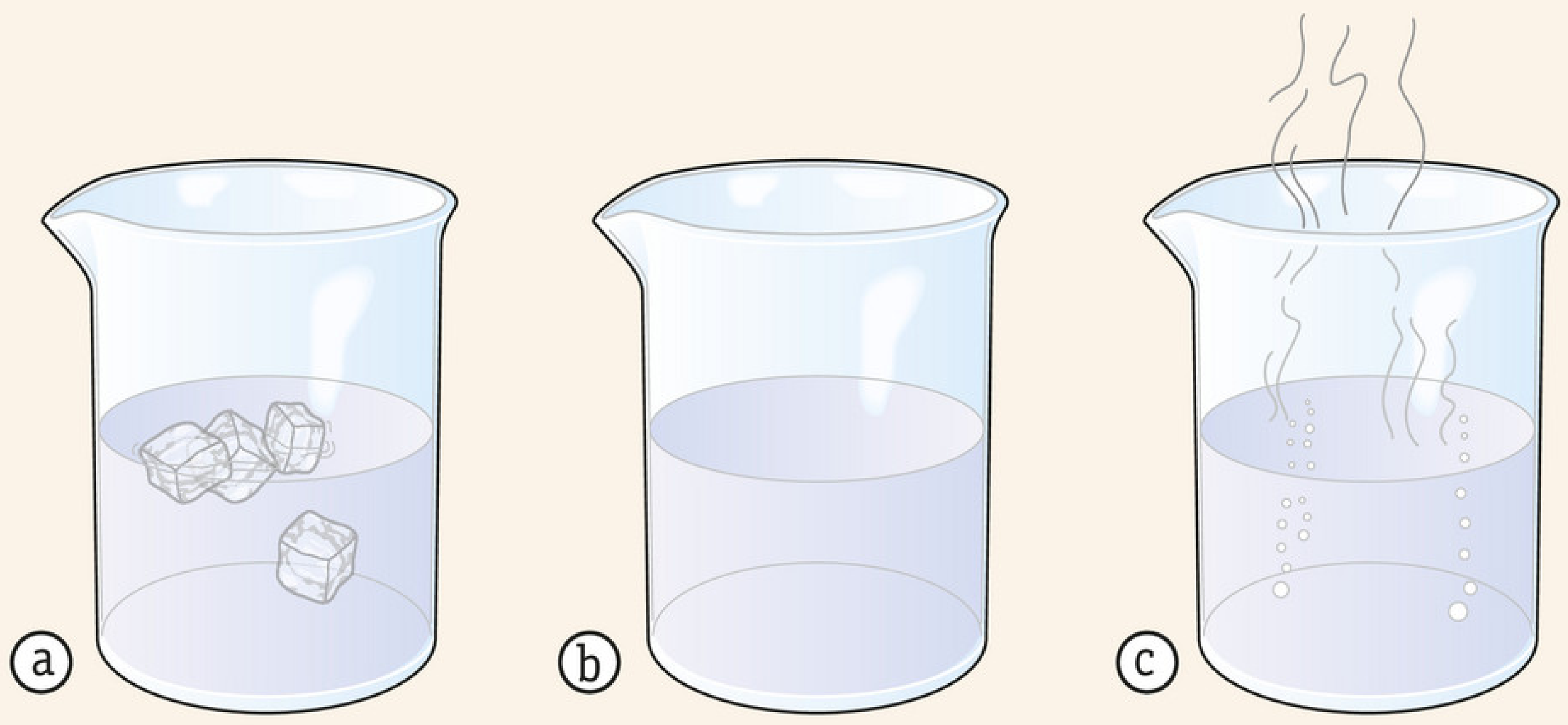
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 3 bekerglazen van 100 mL
- ☐ 4 ijsblokjes
- ☐ koud water uit de kraan
- ☐ warm water van ongeveer 40 tot 45 °C
- ☐ roerstaaf
- ☐ klok of stopwatch

Uitvoering

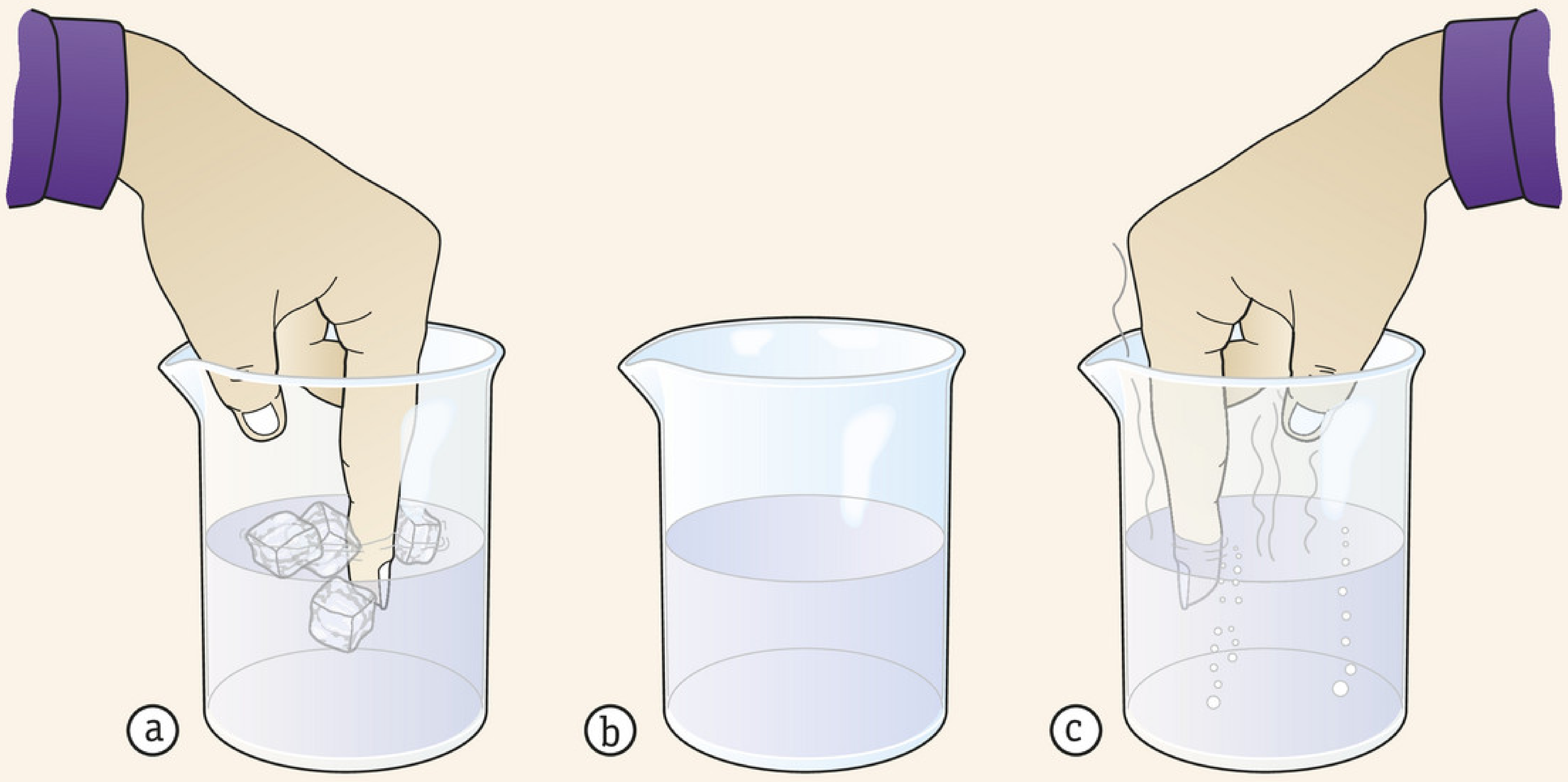
- Zet de drie bekerglazen voor je op tafel.
- Doe de ijsblokjes in het eerste bekerglas (afbeelding 3a).
- Laat voorzichtig koud water uit de kraan in het eerste bekerglas lopen. Vul het bekerglas tot de streep van 75 mL.
- Roer een minuut voorzichtig met de roerstaaf.
- Vul het tweede bekerglas met 40 mL koud water uit de kraan.
- Doe er nu warm water bij tot de streep van 75 mL (afbeelding 3b).
- Doe in het derde glas 75 mL warm water (afbeelding 3c). Het water moet zo warm zijn dat je er nog net je vingers in kunt houden.



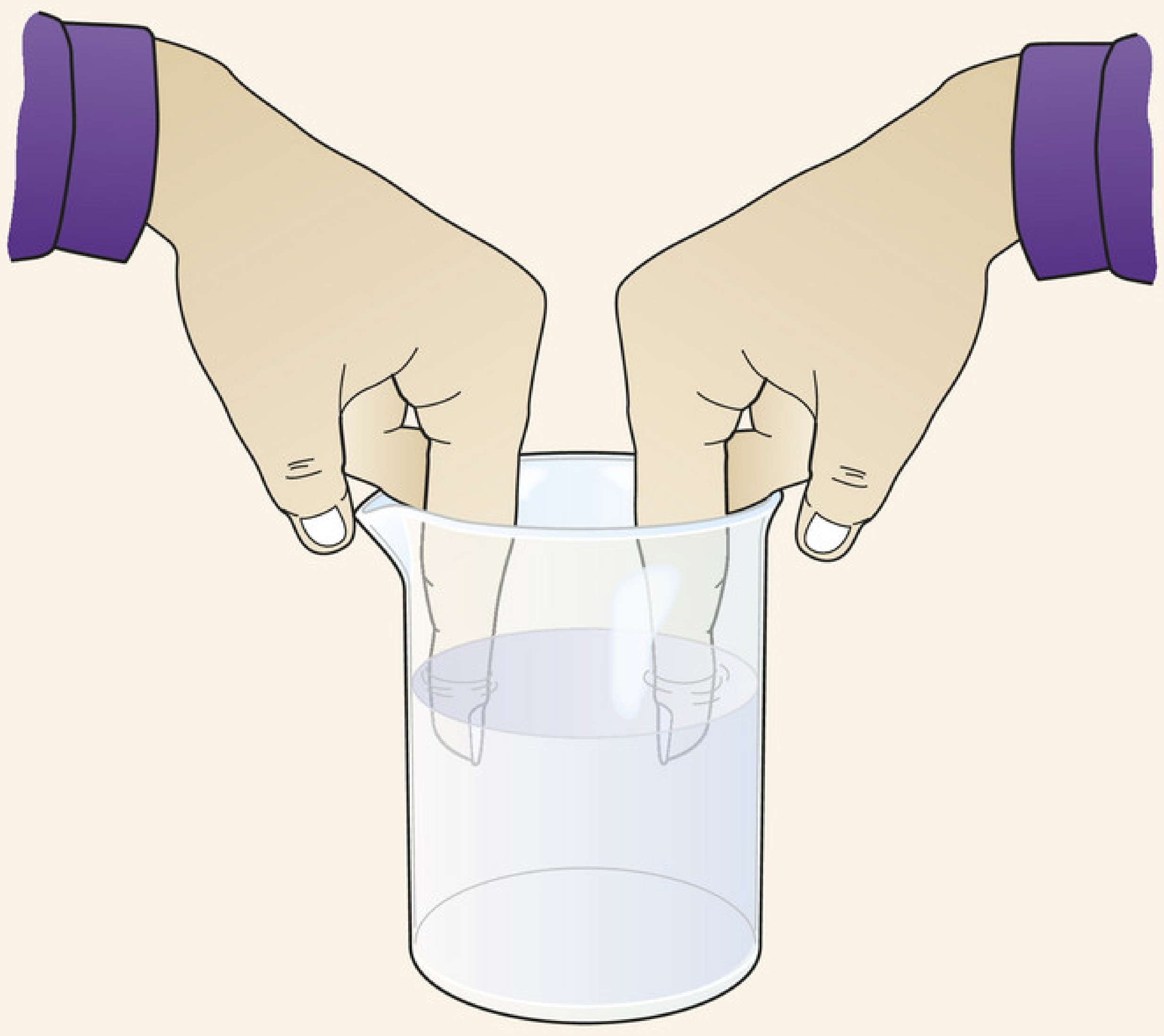
afbeelding 3 Zet de bekerglazen op deze manier voor je op de tafel.

Nu doe je de volgende test.

- Houd één vinger van je linkerhand in het glas met koud water, zoals in afbeelding 4a.
- Houd één vinger van je rechterhand in het glas met warm water (afbeelding 4c).
- Laat allebei de vingers tegelijkertijd drie minuten in het water.
- Stop na drie 3 minuten je vingers samen in het middelste glas (afbeelding 5).
- Let goed op wat je voelt.
- Haal je vingers uit het glas en droog ze af.



afbeelding 4 Houd één vinger in het linker glas en één vinger in het rechter glas.



afbeelding 5 Houd beide vingers in het middelste glas.

1 Je twee vingers hadden *WEL* / *NIET* hetzelfde gevoel.

2 Wat voelde je met je linkervinger in het middelste glas?
- ○ A Het water voelde koud aan.
- ○ B Het water voelde lauw aan.
- ○ C Het water voelde warm aan.

3 Wat voelde je met je rechtervinger in het middelste glas?
- ○ A Je rechtervinger voelde even warm als de linkervinger.
- ○ B Je rechtervinger voelde kouder dan de linkervinger.
- ○ C Je rechtervinger voelde warmer dan de linkervinger.

4 Klopt dat met de werkelijkheid?
Dat klopt *WEL* / *NIET* met de werkelijkheid, want de vingers zaten *WEL* / *NIET* in hetzelfde water.

5 Kun je met je gevoel goed waarnemen hoe warm iets is? *JA* / *NEE*
Temperatuur waarnemen gaat dus *WEL* / *NIET* goed met je gevoel.

- Ruim alles netjes op.

1 Bij natuurkunde en scheikunde doe je soms onderzoek.
Waarom doe je onderzoek?
- ○ A om iets te maken
- ○ B om iets te ontdekken
- ○ C om iets terug te vinden
- ○ D om iets van buiten te leren

2 Waarnemen doe je *WEL* / *NIET* met je zintuigen.

3 Voor welke twee waarnemingen gelden speciale regels?

1 ....

2 ....

4 Welk zintuig gebruik je?
Trek een lijn van de waarneming naar het juiste zintuig. Eén antwoord is al voorgedaan.

waarneming			**zintuig**
A horen	○	○	1 huid
B proeven	○	○	2 neus
C ruiken	○	○	3 ogen
D voelen	○	○	4 oren
E zien	○	○	5 tong

VOORZICHTIG RUIKEN

1.2.3 Je kunt beschrijven hoe je voorzichtig aan onbekende stoffen moet ruiken.

De damp van sommige stoffen is giftig. Als je die damp inademt, dan kun je ziek worden. Daarom mag je nooit zomaar ruiken aan een stof. Je moet altijd voorzichtig zijn met ruiken. Voorzichtig ruiken doe je zo:
- Houd de fles een beetje van je af.
- Haal de dop van de fles.
- Wuif met je hand boven de fles, zodat de damp wordt verdeeld in de lucht.
- Snuif een beetje van die lucht op.

Zo adem je nooit te veel slechte stof in (afbeelding 6).



afbeelding 6 Voorzichtig ruiken doe je op deze manier.

NOOIT PROEVEN!

1.2.4 Je kunt uitleggen waarom je bij natuurkunde en scheikunde nooit mag proeven van een stof.

Sommige stoffen bij natuurkunde en scheikunde zijn giftig. Je kunt er heel erg ziek van worden. Daarom mag je nooit proeven van een stof!

5 Als je aan een stof wilt ruiken, moet je dat voorzichtig doen.
Je ziet vijf zinnen over ruiken aan een stof. Is het goed of fout wat Jens doet?

Jens houdt de fles vlak onder zijn neus.	*GOED / FOUT*
Jens houdt de fles een beetje van zich af.	*GOED / FOUT*
Jens wuift een beetje damp naar zijn neus.	*GOED / FOUT*
Jens snuift voorzichtig een beetje damp op.	*GOED / FOUT*
Jens giet de vloeistof uit de fles in een kopje en ruikt boven het kopje.	*GOED / FOUT*

6 Als je op de goede manier ruikt, adem je *WEL / NIET* te veel stof in.

7 Je mag nooit proeven van een stof, want stoffen kunnen .... zijn.

8 Welke waarnemingen mag je bij een onderzoek altijd doen?
- ○ A horen en proeven
- ○ B horen en zien
- ○ C proeven en voelen
- ○ D ruiken en voelen
- ○ E ruiken en zien

ONDERZOEK DOEN

1.2.5 Je kunt beschrijven wat de onderzoeksvraag en de conclusie van een onderzoek zijn.

Bij natuurkunde en scheikunde doe je onderzoek om dingen te ontdekken. Een onderzoek begint met een **onderzoeksvraag**. Daarin staat wat je wilt ontdekken. Een voorbeeld van een onderzoeksvraag is: wat is de temperatuur van kokend water? Soms mag je zelf een onderzoeksvraag bedenken.

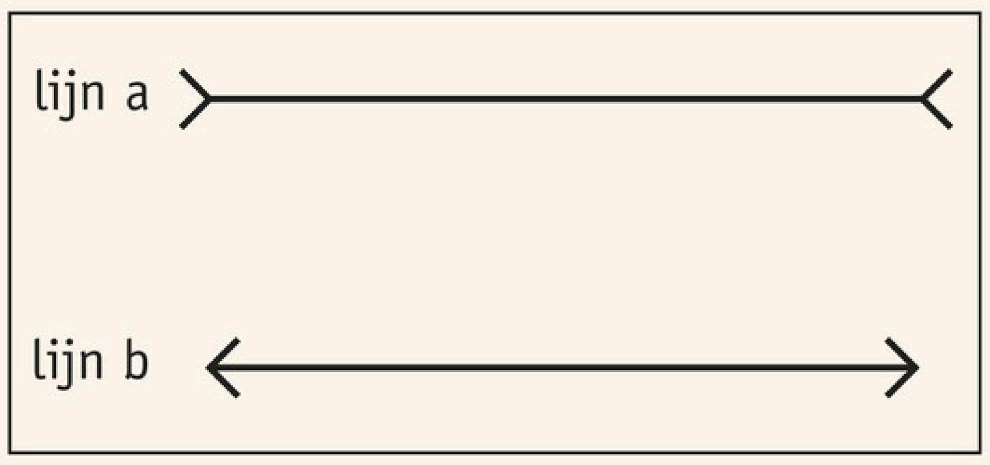
Na het onderzoek heb je iets ontdekt. Je hebt dan een conclusie. De **conclusie van het onderzoek** is het antwoord op je onderzoeksvraag. Een conclusie kan zijn: de temperatuur van kokend water is 100 graden Celsius.

PROEF 2 ONDERZOEK DOEN

10 minuten

Wat je nodig hebt

☐ liniaal of geodriehoek



afbeelding 7 Twee lijnen.

Uitvoering

In afbeelding 7 zie je de lijnen a en b. Aan het eind van de lijnen zijn pijlpunten getekend. Bij lijn a wijzen de pijlpunten naar binnen. Bij lijn b wijzen de pijlpunten naar buiten.
De pijlpunten doen niet mee met de lengte van de lijn. Welke lijn is het langst?

1 Wat wil je ontdekken?

a Je wilt ontdekken ....

b Dit is de *ONDERZOEKSVRAAG / CONCLUSIE VAN HET ONDERZOEK*.

2 Je mag eerst alleen kijken, dus NIET METEN.
Welke lijn lijkt het langst?

○ A lijn a
○ B lijn b
○ C De lijnen lijken even lang.

- Pak een liniaal of geodriehoek.
- Meet de lengte van de lijnen.

3 Welke lijn is het langst?

○ A lijn a
○ B lijn b
○ C De lijnen zijn even lang.

4 Wat heb je ontdekt?

a Je hebt ontdekt ....

b Dit is de *ONDERZOEKSVRAAG / CONCLUSIE VAN HET ONDERZOEK*.

9 In de onderzoeksvraag staat: wat je *WILT ONTDEKKEN* / *HEBT ONTDEKT*.

10 De conclusie van een onderzoek is: wat je *WILT ONTDEKKEN* / *HEBT ONTDEKT*.

11 Je doet een onderzoek om te ontdekken of elektriciteit door plastic gaat.
Dit is de *ONDERZOEKSVRAAG* / *CONCLUSIE VAN HET ONDERZOEK*.

12 Na het onderzoek weet je zeker dat elektriciteit niet door plastic gaat.
Dit is de *ONDERZOEKSVRAAG* / *CONCLUSIE VAN HET ONDERZOEK*.

ONTHOUD

Onderzoek doe je om dingen te ontdekken.

Waarnemen doe je met je zintuigen.
Met je zintuigen kun je zien, horen, ruiken, voelen en proeven.
Bij onderzoek moet je voorzichtig ruiken.
Bij onderzoek mag je nooit proeven.

De onderzoeksvraag is: wat je wilt ontdekken.
De conclusie van een onderzoek is: wat je hebt ontdekt.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

3 Practicum

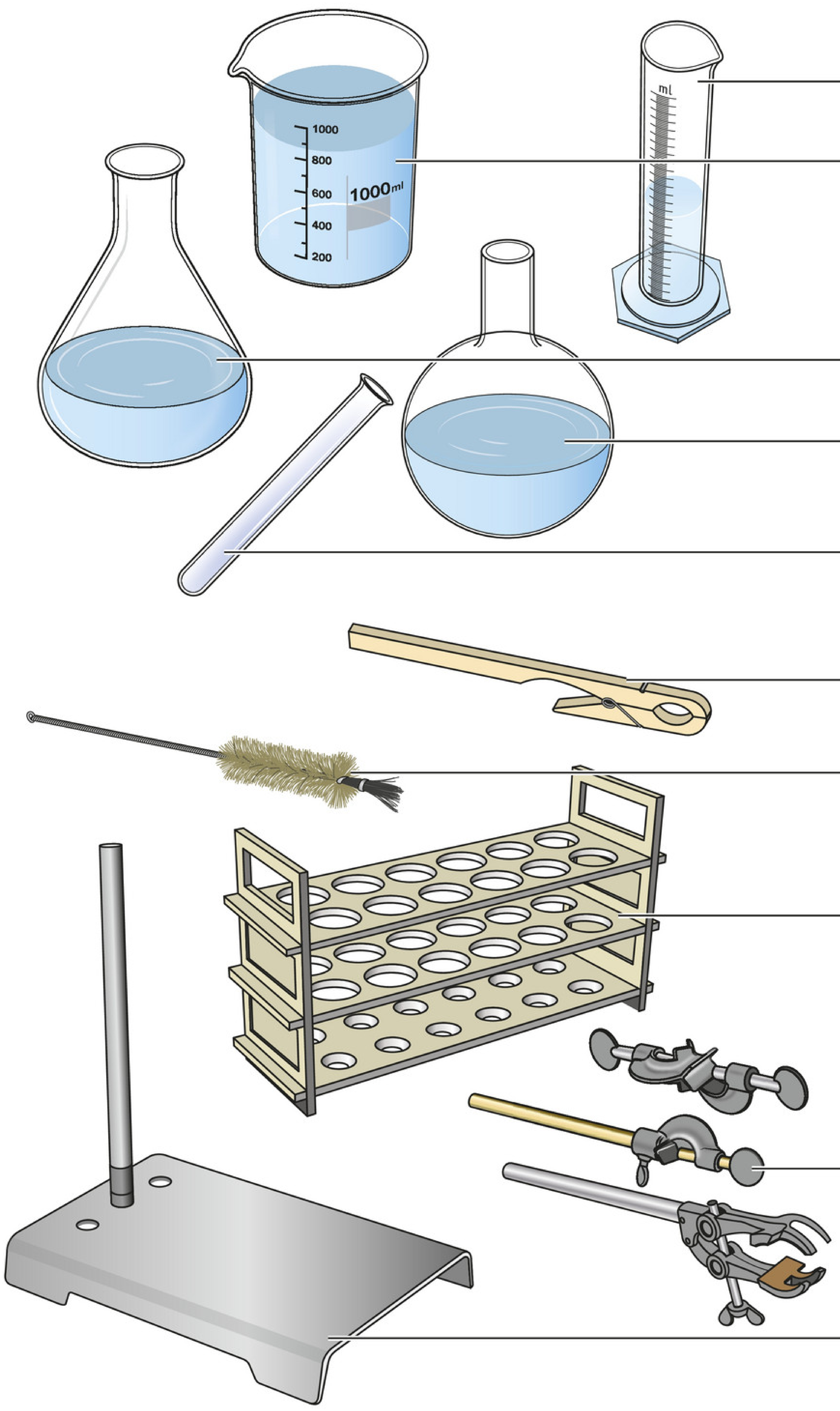
Onderzoek doen en proeven doen hoort bij natuurkunde en scheikunde. Bij proeven zijn er regels voor de veiligheid.

PRACTICUMMATERIAAL

1.3.1 Je kunt beschrijven wat een practicum is.
1.3.2 Je kunt practicummateriaal herkennen.
1.3.3 Je kunt beschrijven waarvoor je practicummateriaal gebruikt.

Bij natuurkunde en scheikunde hoort **practicum**. Bij practicum doe je onderzoek naar natuurverschijnselen. Meestal heb je dan meetgereedschap nodig. Je hebt vaak ook andere dingen nodig. De spullen die je bij practicum gebruikt, noem je **practicummateriaal**. Er is veel verschillend practicummateriaal (afbeelding 1).

afbeelding



naam	toepassing
maatcilinder	hoeveelheid meten
bekerglas	mengen en verwarmen van vloeistoffen
erlenmeyer	verwarmen van vloeistoffen
kookkolf	verwarmen van vloeistoffen
reageerbuis	mengen van vloeistoffen scheikundeproefjes
reageerbuisknijper	vasthouden van een reageerbuis tijdens het verwarmen
reageerbuisborstel	schoonmaken van een gebruikte reageerbuis
reageerbuisrek	opbergen van reageerbuizen
statiefstang/klemmen	iets vastzetten
statiefvoet	monteer je samen met statiefstang

afbeelding 1 Spullen voor practicum.

PROEF 1 WERKEN MET EEN REAGEERBUIS

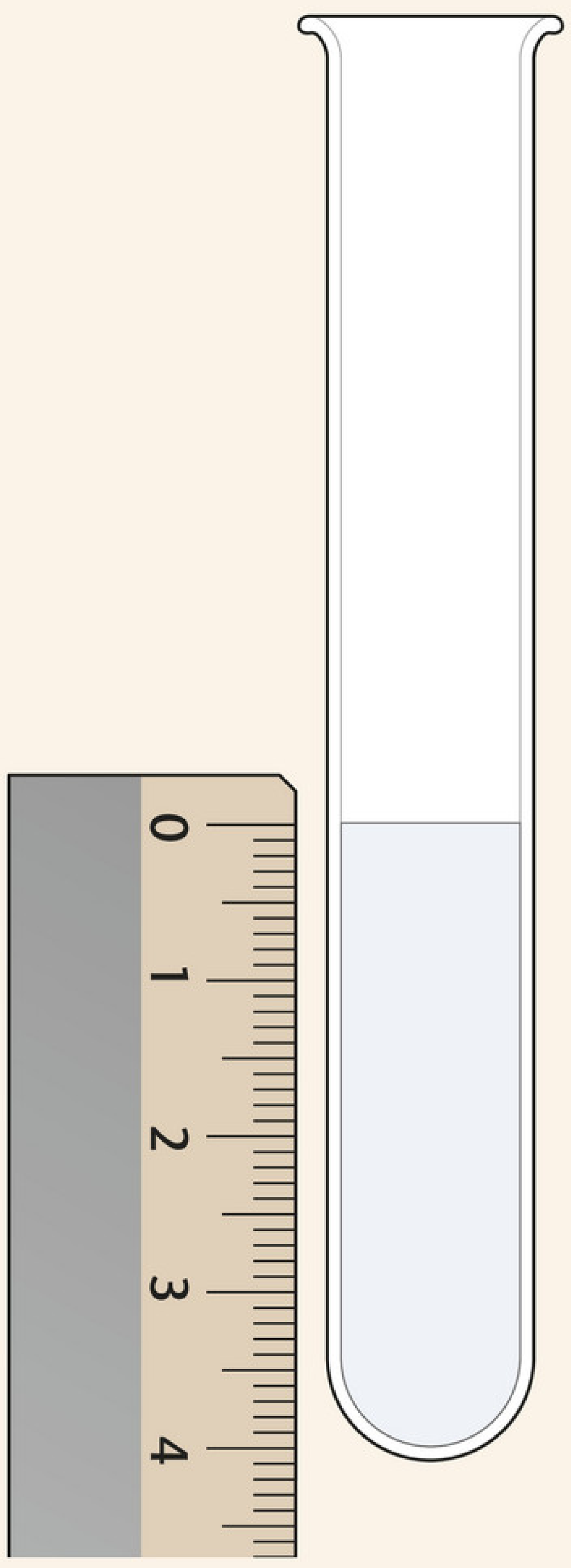
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 reageerbuizen
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ meetlat of geodriehoek
- ☐ spuitfles met water
- ☐ poetsdoek

Uitvoering

- Pak de twee reageerbuizen uit het rek.
- Maak de buitenkant van de reageerbuizen goed droog met een doek.
- Zet op elke reageerbuis een dunne streep (afbeelding 2). Gebruik daarvoor een watervaste viltstift. De strepen moeten op 4 cm van de onderkant komen.
- Pak één van de reageerbuizen.
- Ga met die reageerbuis naar de kraan.
- Vul de reageerbuis precies tot de streep met water.
- Pak de andere reageerbuis.
- Vul deze reageerbuis met de spuitfles precies tot de streep met water.



afbeelding 2 Zet een streep op 4 cm van de onderkant van de reageerbuis.

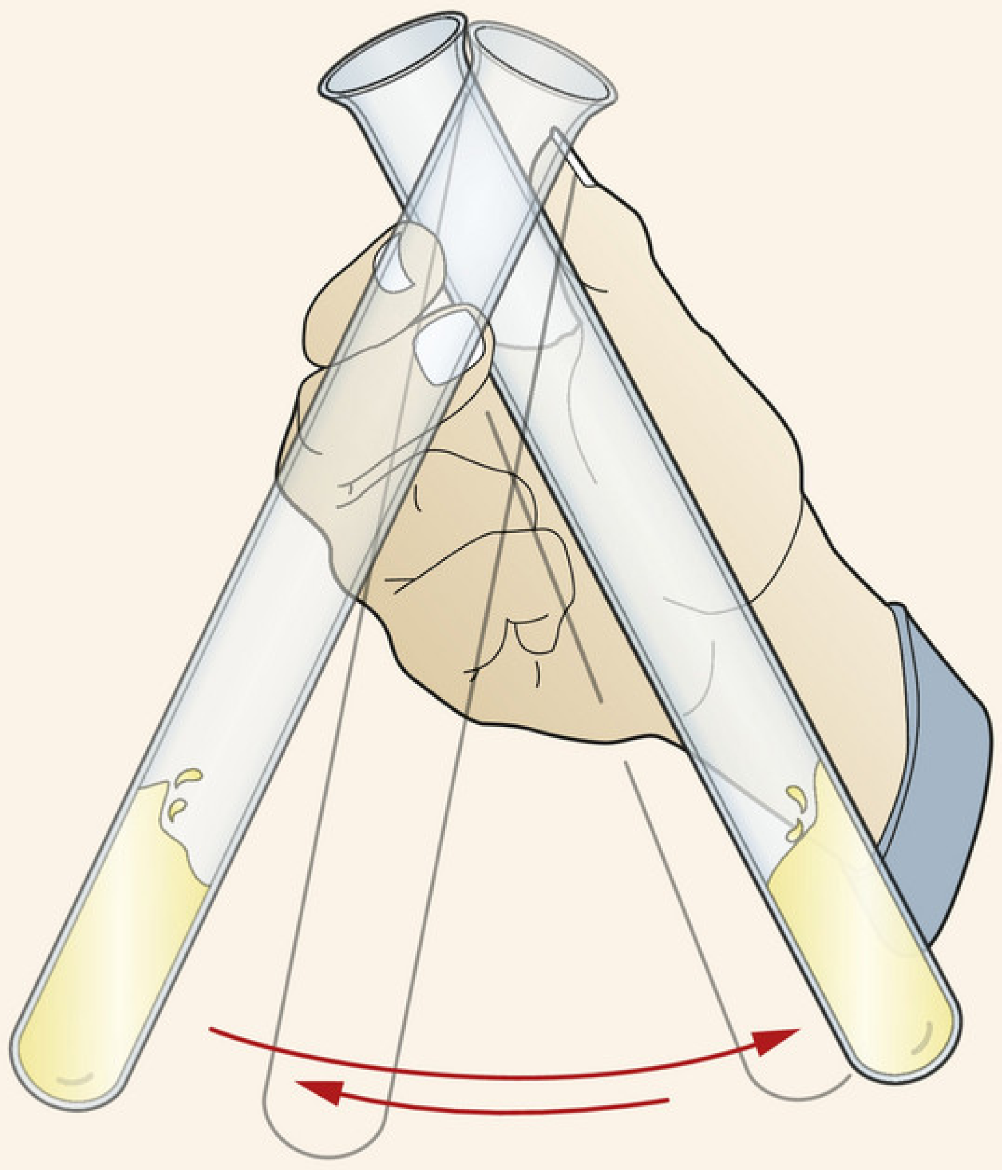
1 Je moet een reageerbuis precies tot aan een streep vullen.
Wat is de nauwkeurigste manier om dat te doen?

- ○ A Aan de kraan vullen.
- ○ B Met een spuitfles vullen.
- ○ C Beide zijn even nauwkeurig.

- Giet één van de reageerbuizen leeg.
- Zet de lege reageerbuis op zijn kop in het reageerbuisrek.
- Pak de reageerbuis met water bovenaan vast (afbeelding 3).
  Houd de reageerbuis vast tussen duim en wijsvinger.
  Je middelvinger mag de reageerbuis ook mee vasthouden.
- Schud de reageerbuis nu voorzichtig heen en weer (afbeelding 4).



afbeelding 3 Zo houd je de reageerbuis bovenaan vast.



afbeelding 4 Kwispelen met een reageerbuis.

Op deze manier de reageerbuis schudden lijkt op het kwispelen van de staart van een hond. Daarom noem je dit kwispelen.

2 Door langzaam te kwispelen gaat het water in de reageerbuis:
- ○ A langzaam bewegen.
- ○ B niet bewegen.
- ○ C snel bewegen.

- Houd de reageerbuis niet te stevig vast. Het is dan moeilijk om te schudden. Je moet de reageerbuis ook niet te los vasthouden, want dan kan de buis vallen.
- Probeer nu wat sneller te kwispelen.

3 Door snel te kwispelen gaat het water in de reageerbuis:
- ○ A langzaam bewegen.
- ○ B niet bewegen.
- ○ C snel bewegen.

Door heel snel te kwispelen kan er water uit de reageerbuis komen. Dat is niet de bedoeling. Soms moet je kwispelen met een giftige of schadelijke stof. Als er dan iets uit de reageerbuis komt, is dat gevaarlijk. Kwispel daarom altijd op een rustige manier. Er kan dan niks verkeerds gebeuren.

4 De drie stappen om een reageerbuis veilig te kwispelen zijn:

1 Pak de reageerbuis *BOVENAAN* / *ONDERAAN* vast.
2 Pak de reageerbuis tussen duim en *MIDDELVINGER* / *WIJSVINGER* vast.
3 Schud de reageerbuis *HEFTIG* / *RUSTIG* heen en weer.

- Giet de reageerbuis leeg.
- Zet de reageerbuis op zijn kop in het reageerbuisrek.

5 Je hebt de reageerbuis op zijn kop gezet.
Hierdoor loopt het water *WEL* / *NIET* uit de reageerbuis.

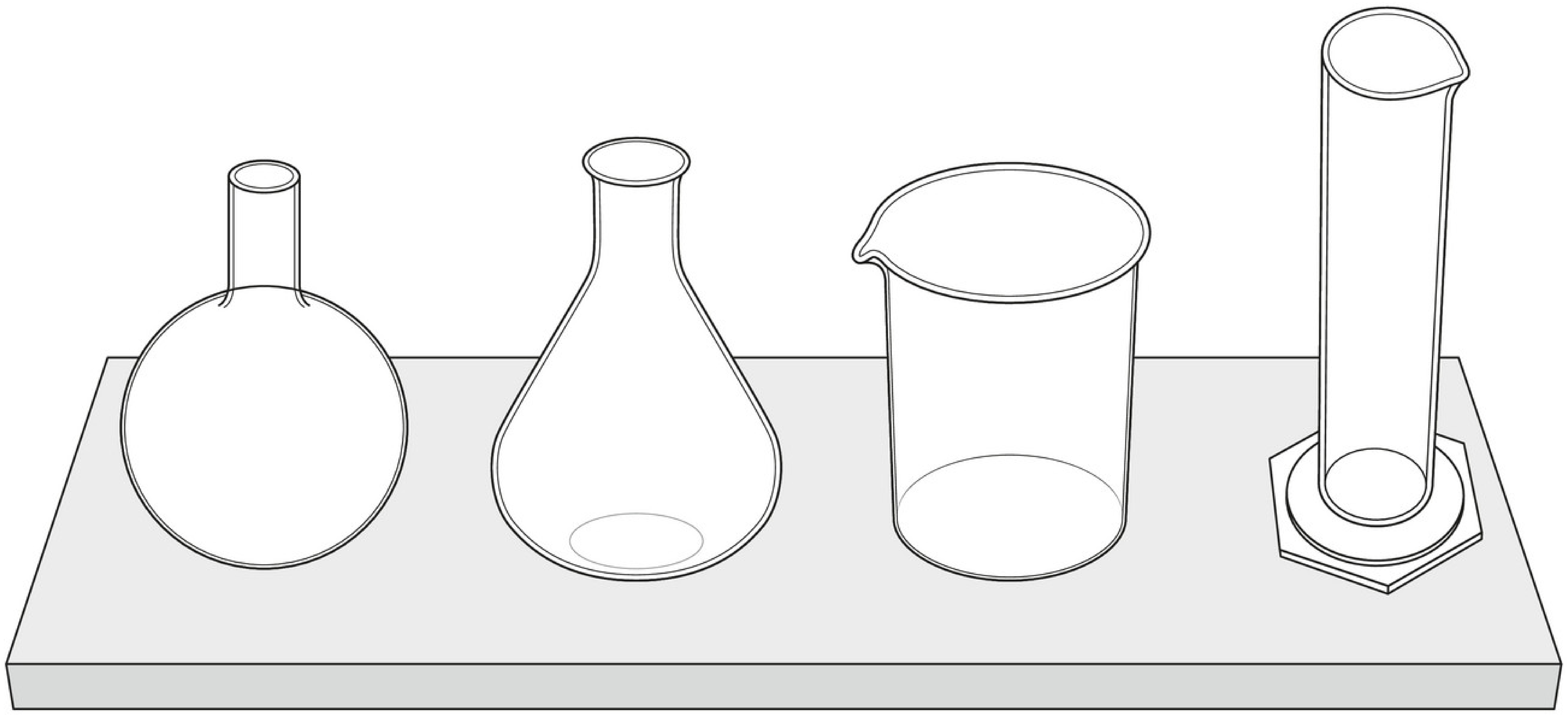
- Ruim alles netjes op.

1 Hoe noem je onderzoek doen bij nask?

....

2 Kijk naar afbeelding 5.

- Kleur de maatcilinder rood.
- Kleur het bekerglas blauw.
- Kleur de kookkolf geel.
- Kleur de erlenmeyer groen.



afbeelding 5 Deze voorwerpen gebruik je veel bij practicum.

3 Als je een reageerbuis gaat verwarmen, dan gebruik je *WEL* / *NIET* een reageerbuisknijper.

4 Waarvoor gebruik je een reageerbuisrek?

○ A alleen om een reageerbuisborstel op te bergen
○ B alleen om een reageerbuisknijper op te bergen
○ C alleen om reageerbuizen op te bergen

5 Een klem gebruik je *WEL* / *NIET* om iets vast te zetten.

6 Met welke drie voorwerpen kun je vloeistoffen verwarmen?

- ☐ A bekerglas
- ☐ B erlenmeyer
- ☐ C kookkolf
- ☐ D maatcilinder

VEILIGHEID

1.3.4 Je kunt de veiligheidsregels en veiligheidsmiddelen bij practicum noemen.

Bij practicum werk je soms met vuur. Je gebruikt gevaarlijke stoffen. Soms werk je met elektriciteit. Als er iets fout gaat, dan kan iemand gewond raken. Daarom is veiligheid erg belangrijk. Je moet altijd voorzichtig werken bij practicum. En je moet je houden aan de **veiligheidsregels** (afbeelding 6).

De veiligheidsregels zijn:
- Luister naar je leraar en doe wat je leraar zegt.
- Niet duwen, trekken of rennen in het lokaal.
- Niet eten of drinken in het lokaal.
- Leg geen tas of andere spullen waar mensen moeten lopen.
- Draag een veiligheidsbril als dat nodig is.
- Bind lang haar in een staart als je met vuur werkt.
- Werk altijd voorzichtig, vooral met scheikundige stoffen.
- Ruik alleen voorzichtig aan onbekende stoffen.
- Proef nooit van stoffen.
- Als er iets fout gaat, dan moet je meteen je leraar waarschuwen.



afbeelding 6 Bij practicum is de veiligheid belangrijk.

Bij practicum moet je weten waarvoor je **veiligheidsmiddelen** moet gebruiken. In de meeste practicumlokalen zijn de volgende veiligheidsmiddelen aanwezig:

- de brandblusser
  Hiermee blus je een beginnende brand.
- de branddeken
  Hier kun je iemand in wikkelen als zijn kleding in brand staat (afbeelding 7).
- de oogdouche of oogwasfles
  Hiermee spoel je je ogen schoon als je er bijtende stof in hebt gekregen.
- de nooddouche
  Hier kun je onder gaan staan als je een bijtende stof over je heen hebt gekregen.
- de nooddeur
  Een deur die je gebruikt om uit het lokaal te vluchten.
- de noodstop
  Een rood met gele knop die het gas en de elektriciteit afsluit als je hem indrukt.

Je leraar vertelt waar deze veiligheidsmiddelen in het lokaal zijn.



afbeelding 7 Oefenen met een branddeken.

7 Waarvoor gebruik je de brandblusser?

○ A om de brander uit te maken
○ B om een papiertje dat in brand vliegt, uit te maken
○ C om vuur dat niet meer onder controle is, te blussen

8 Wat zit er in een oogwasfles (afbeelding 8)?

○ A alcohol
○ B lucht
○ C schoon water
○ D water met zeep



afbeelding 8 Zo gebruik je een oogwasfles.

9 Stefan heeft bij practicum je pen gepakt en loopt weg. Jij wilt je pen terug.
Daarom ren je achter Stefan aan.
Mag dat?
JA / *NEE*, want tijdens practicum mag je *SOMS* / *NOOIT* door de klas rennen.

10 Bij practicum heb je verschillende veiligheidsregels.
Schrijf drie veiligheidsregels op.

....

....

....

....

11 Waarom heb je veiligheidsregels bij practicum?

....

12 Schrijf vijf veiligheidsmiddelen op uit het practicumlokaal.

....

....

★ 13 Hierna staan zes zinnen over practicum.
Is het goed of fout wat er gebeurt?

a	Jenny ruikt met haar neus vlak boven een fles.	*GOED* / *FOUT*
b	Iris houdt de reageerbuis met de reageerbuisknijper in een vlam.	*GOED* / *FOUT*
c	Mika zet zijn veiligheidsbril af als hij een vloeistof verwarmt.	*GOED* / *FOUT*
d	Noah heeft lang haar en bindt dat in een staart.	*GOED* / *FOUT*
e	Jim schuift zijn tas onder de tafel voor hij aan een proef begint.	*GOED* / *FOUT*
f	Deborah proeft of een vloeistof zoet is.	*GOED* / *FOUT*

ONTHOUD

Bij elk practicum gelden de veiligheidsregels:
- Luister naar je leraar en doe wat je leraar zegt.
- Niet duwen, trekken of rennen in het lokaal.
- Niet eten of drinken in het lokaal.
- Leg geen tas of andere spullen waar mensen moeten lopen.
- Draag een veiligheidsbril als dat nodig is.
- Bind lang haar in een staart als je met vuur werkt.
- Werk altijd voorzichtig, vooral met scheikundige stoffen.
- Ruik alleen voorzichtig aan onbekende stoffen.
- Proef nooit van stoffen.
- Als er iets fout gaat, dan moet je meteen je leraar waarschuwen.

Je moet weten waar de veiligheidsmiddelen zijn in het practicumlokaal.
Je moet weten hoe je de veiligheidsmiddelen moet gebruiken.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

4 De brander

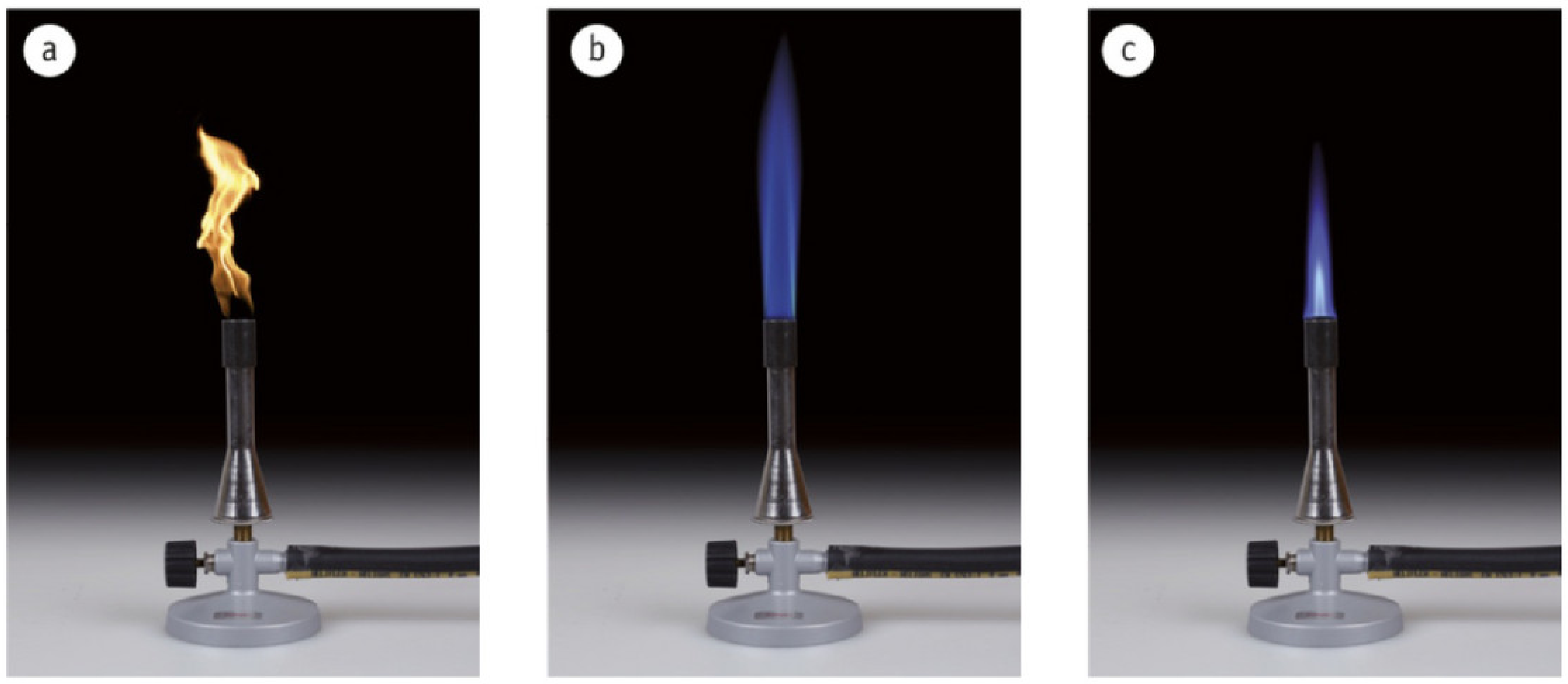
Bij practicum moet je soms iets verwarmen. Daarvoor gebruik je een brander. De brander werkt op gas.

ONDERDELEN VAN DE BRANDER

1.4.1 Je kunt de werking van de brander uitleggen.

Op de foto's zie je een brander (afbeelding 1). De brander op de linker foto (a) heeft een geeloranje vlam. Op de middelste foto (b) brandt hij met een blauwe vlam die je niet hoort. De brander op de rechter foto (c) heeft een blauwe vlam die ruist.

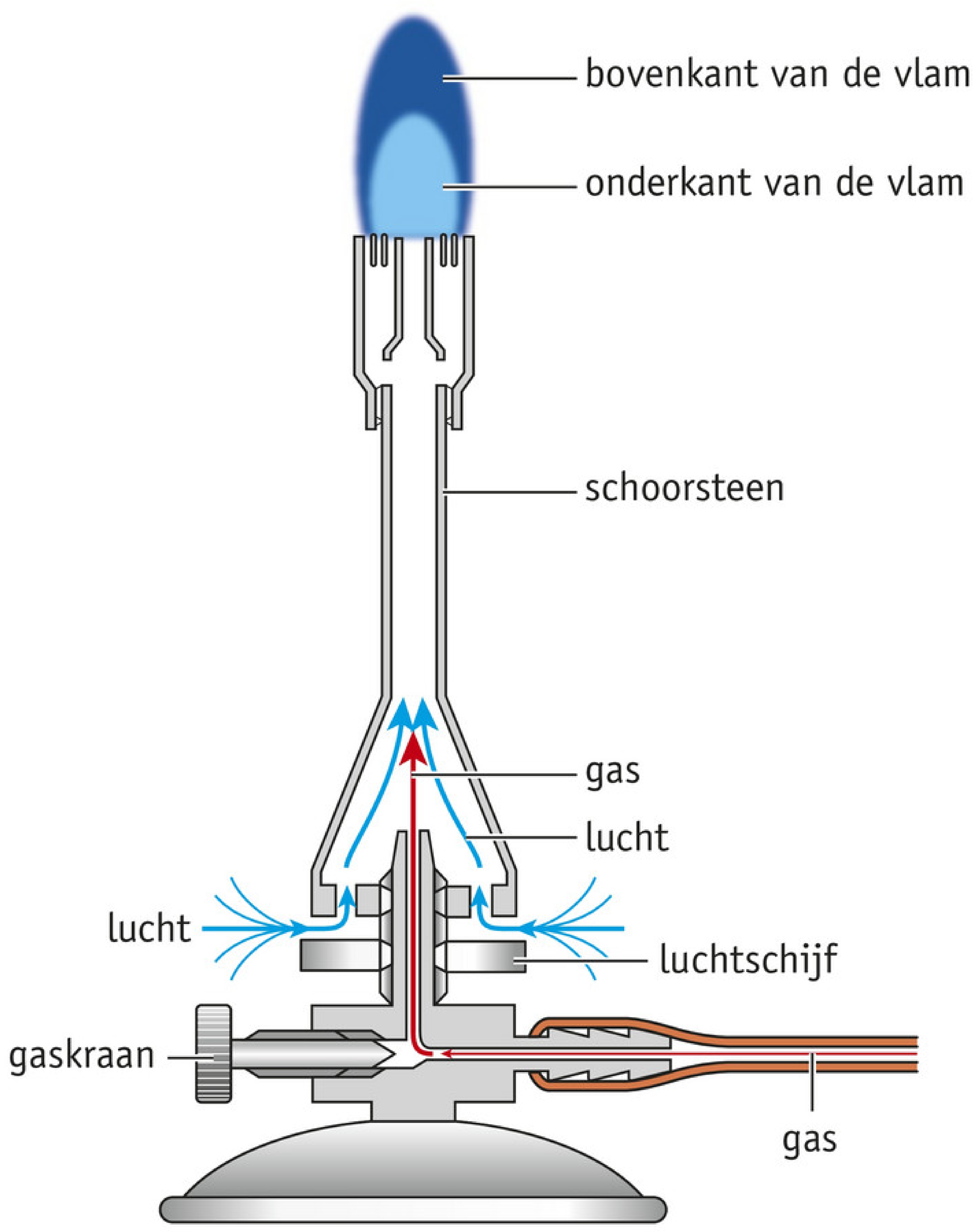
afbeelding 1 Drie verschillende vlammen van een brander.



gele vlam of pauzevlam — stille blauwe vlam — ruisende blauwe vlam

De brander werkt op gas. Op de brander zit een gaskraan (afbeelding 2). Met de **gaskraan** laat je meer of minder gas in de brander. De vlam wordt dan groter of kleiner. Je kunt deze kraan ook helemaal dicht draaien.

Gas kan alleen branden als er zuurstof bij komt. Zuurstof zit in de lucht. De lucht komt door de luchtschijf bij het gas. Met de **luchtschijf** laat je meer of minder lucht bij het gas. Met de luchtschijf dicht is de vlam geeloranje (afbeelding 1a). Met de luchtschijf een beetje open is de vlam blauw en stil (afbeelding 1b). Met veel lucht wordt de vlam lichtblauw en ruist hij (afbeelding 1c).



afbeelding 2 In deze tekening zie je de onderdelen van de brander.

BRANDER AANMAKEN

1.4.2 Je kunt een brander op de juiste manier aanmaken.

De brander moet je altijd op dezelfde manier aanmaken:
1 Doe de luchtschijf dicht.
2 Controleer of de gaskraan dicht is.
3 Draai de gaskraan op je tafel open.
4 Houd een brandende lucifer boven de **schoorsteen**.
5 Draai de gaskraan een beetje open, zodat de brander met een geeloranje vlam gaat branden.
6 Draai de luchtschijf langzaam open om de juiste vlam te krijgen.

DRIE VLAMMEN

1.4.3 Je kunt de verschillende vlammen van een brander noemen.
1.4.4 Je kunt de brander instellen, zodat de gewenste vlam ontstaat.

De **pauzevlam** gebruik je als je de brander even niet nodig hebt. Een pauzevlam is geeloranje. Je maakt de pauzevlam zo:
1 Draai de luchtschijf dicht.
2 Draai de gaskraan zo ver dicht, dat je een kleine, geeloranje vlam hebt.
3 Zet de brander van je af.

De **stille blauwe vlam** gebruik je om iets warm te houden. Of om een kleine hoeveelheid te verwarmen. Bijvoorbeeld een klein beetje water. Je maakt de stille blauwe vlam zo:
1 Begin met een pauzevlam.
2 Draai de gaskraan een klein beetje verder open.
3 Draai de luchtschijf een klein beetje open.
4 De vlam is blauw en maakt geen geluid.

De **ruisende blauwe vlam** is heel heet. Een ruisende blauwe vlam gebruik je als iets heel heet moet worden. Of om een grote hoeveelheid te verwarmen, bijvoorbeeld een liter water.
Je maakt de ruisende blauwe vlam zo:
1 Begin met een pauzevlam of een stille blauwe vlam.
2 Draai de gaskraan verder open.
3 Draai de luchtschijf verder open.
4 De vlam is blauw en maakt een ruisend geluid.

PROEF 1 DE BRANDER

45 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ brander met slang
- ☐ reageerbuisje
- ☐ stukje wit kladpapier
- ☐ lucifers of een aansteker

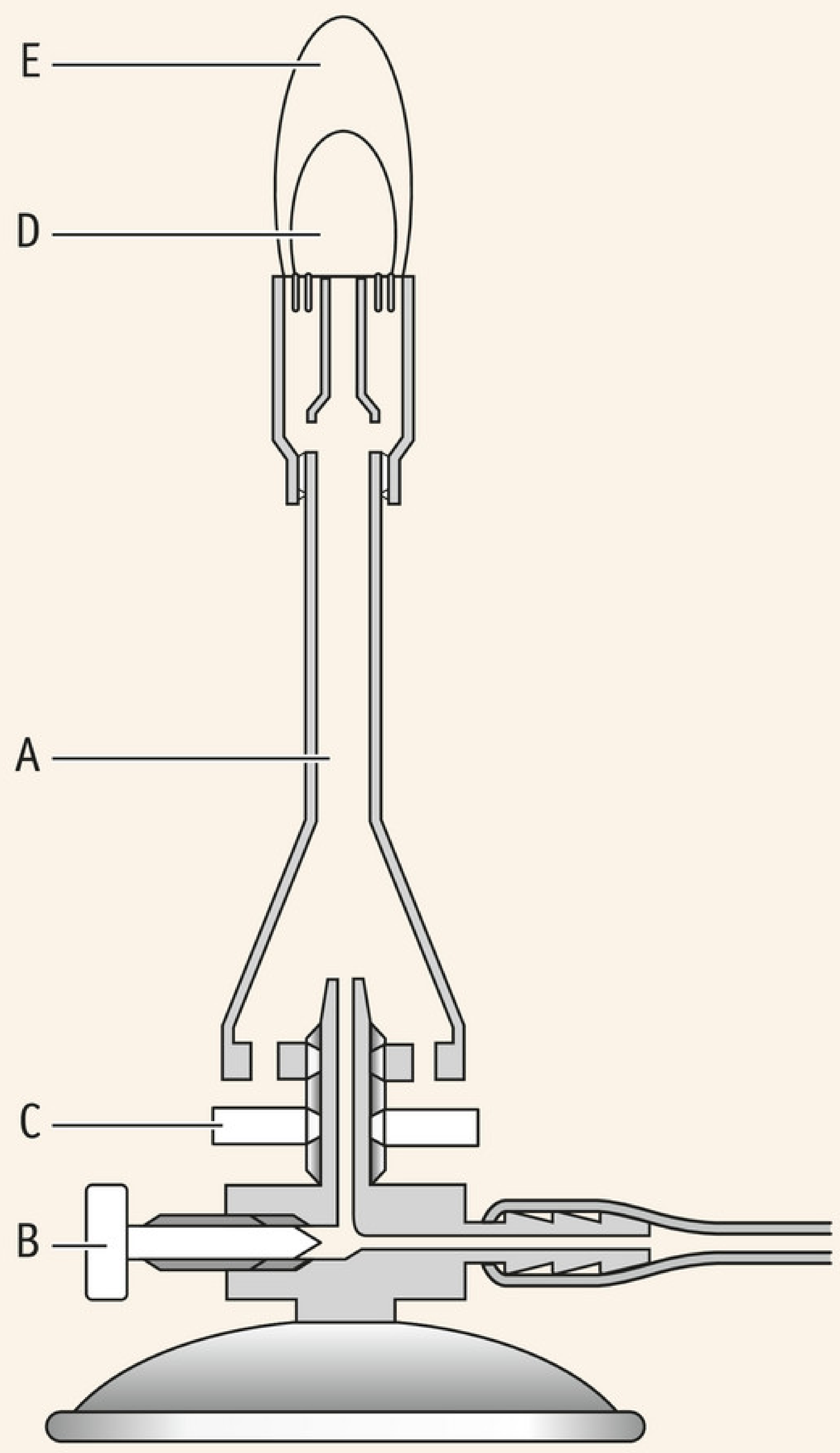
Let op: een brander kan erg warm zijn! Pas daarom altijd op als je een brander vastpakt. Als je toch je vingers verbrandt, houd dan je vingers meteen 20 minuten onder lauw stromend kraanwater. Je kunt ook een bekerglas vullen met lauw water. Houd je vingers 20 minuten onder water in het bekerglas.

Uitvoering

- Draai schoorsteen A los van de brander (afbeelding 3).
- Kleur de schoorsteen in afbeelding 3 bruin.

1 Het gaatje waar het gas uitkomt, is heel *KLEIN* / *GROOT*.

2 Kleur gaskraan B in afbeelding 3 geel.



afbeelding 3 De onderdelen van de brander.

Gas kan niet branden als er geen zuurstof bij komt. Zuurstof zit in de lucht. De lucht komt boven de luchtschijf bij het gas. De luchtschijf van de brander is schijf C.

3 Kleur de luchtschijf in afbeelding 3 groen.

- Schroef de brander weer in elkaar.

4 Kleur de weg die het gas gaat rood.

5 Kleur de weg die de lucht gaat blauw.

6 Waar komen lucht en gas bij elkaar?
○ A bij gaskraan B
○ B boven in schoorsteen A
○ C bovenaan bij de vlam
○ D onder in schoorsteen A

- Maak de slang vast aan de brander.
- Maak de andere kant van de slang vast aan de gaskraan van je tafel.
- Draai luchtschijf C tegen de schoorsteen aan.

7 Aan de onderkant kan nu *WEL* / *GEEN* lucht in de schoorsteen komen.

- Draai de gaskraan op je tafel open.
- Steek een lucifer aan.
- Ga voorzichtig met de brandende lucifer omhoog langs de schoorsteen.
- Houd de lucifer boven de brander.
- Draai gaskraan B van de brander een beetje open.
- Steek het gas aan.
- Draai luchtschijf C zo ver omlaag, dat je een blauwe vlam krijgt.

Maakt de blauwe vlam geluid? Draai dan luchtschijf C terug tot het geluid ophoudt. De vlam moet wel blauw blijven.

8 Door de onderkant komt nu *WEL* / *GEEN* lucht in de schoorsteen.

9 Kleur in afbeelding 3 de vlam bij D lichtblauw.

10 Kleur de vlam bij E donkerblauw.

De vlam is bij het topje van D het warmst.

11 Je moet een voorwerp erg warm maken.
Waar moet je dat voorwerp dan in de vlam houden?
○ A heel dicht bij schoorsteen A
○ B in het topje van vlam D
○ C in het topje van vlam E
○ D ver boven vlam E

- Draai luchtschijf C dicht.

12 De kleur van de vlam was blauw, maar is nu *GEELORANJE / GROEN*.

- Draai gaskraan B dicht.
- Doe de gaskraan op je tafel ook dicht.
- Maak nu de brander opnieuw aan op de juiste manier.

13 De kleur van de vlam is *BLAUW / GEELORANJE*.

1 Pauzevlam

Je gebruikt een pauzevlam als je de brander even niet nodig hebt.

- Draai luchtschijf C dicht.
- Draai gaskraan B zo ver dicht, dat je nog een kleine, geeloranje vlam hebt.
- Zet nu de brander van je af.

14 Wanneer gebruik je een pauzevlam?

○ A Als je de brander niet meer nodig hebt.
○ B Als je de brander over een halfuur weer nodig hebt.
○ C Als je de brander over een paar minuten weer nodig hebt.

15 Wanneer zet je de brander uit? Kies twee antwoorden.

☐ A Als je de brander niet meer nodig hebt.
☐ B Als je de brander over een halfuur weer nodig hebt.
☐ C Als je de brander over een paar minuten weer nodig hebt.

2 Stille blauwe vlam

- Zet de brander voorzichtig voor je. De pauzevlam mag niet uitgaan als je de brander voor je zet.
- Draai gaskraan B een klein beetje verder open.

16 Hoe ziet de vlam er nu uit?

○ A De vlam verandert niet.
○ B De vlam wordt blauw.
○ C De vlam wordt groter en wordt blauw.
○ D De vlam wordt iets groter, maar blijft geeloranje.

- Draai luchtschijf C een klein beetje open.
- Zorg voor een stille blauwe vlam.

17 Wanneer gebruik je een stille blauwe vlam?

○ A Als je de brander een paar minuten niet nodig hebt.
○ B Als je een beetje water in een reageerbuisje wilt koken.
○ C Als je een blok ijzer gloeiend heet wilt maken.
○ D Als je een liter water wilt verwarmen.

3 Ruisende blauwe vlam

- Draai gaskraan B wat verder open.
- Draai luchtschijf C verder open.

18 Wanneer gebruik je een ruisende blauwe vlam?

○ A Als je de brander over een halfuur pas nodig hebt.
○ B Als je een beetje water in een reageerbuisje wilt koken.
○ C Als je een halve liter water wilt koken.
○ D Als je even een paar minuten geen brander nodig hebt.

Als het goed is, heb je nu een ruisende blauwe vlam.

19 Teken de vlam in afbeelding 4a.
Kleur de vlam in de kleur die hij heeft.

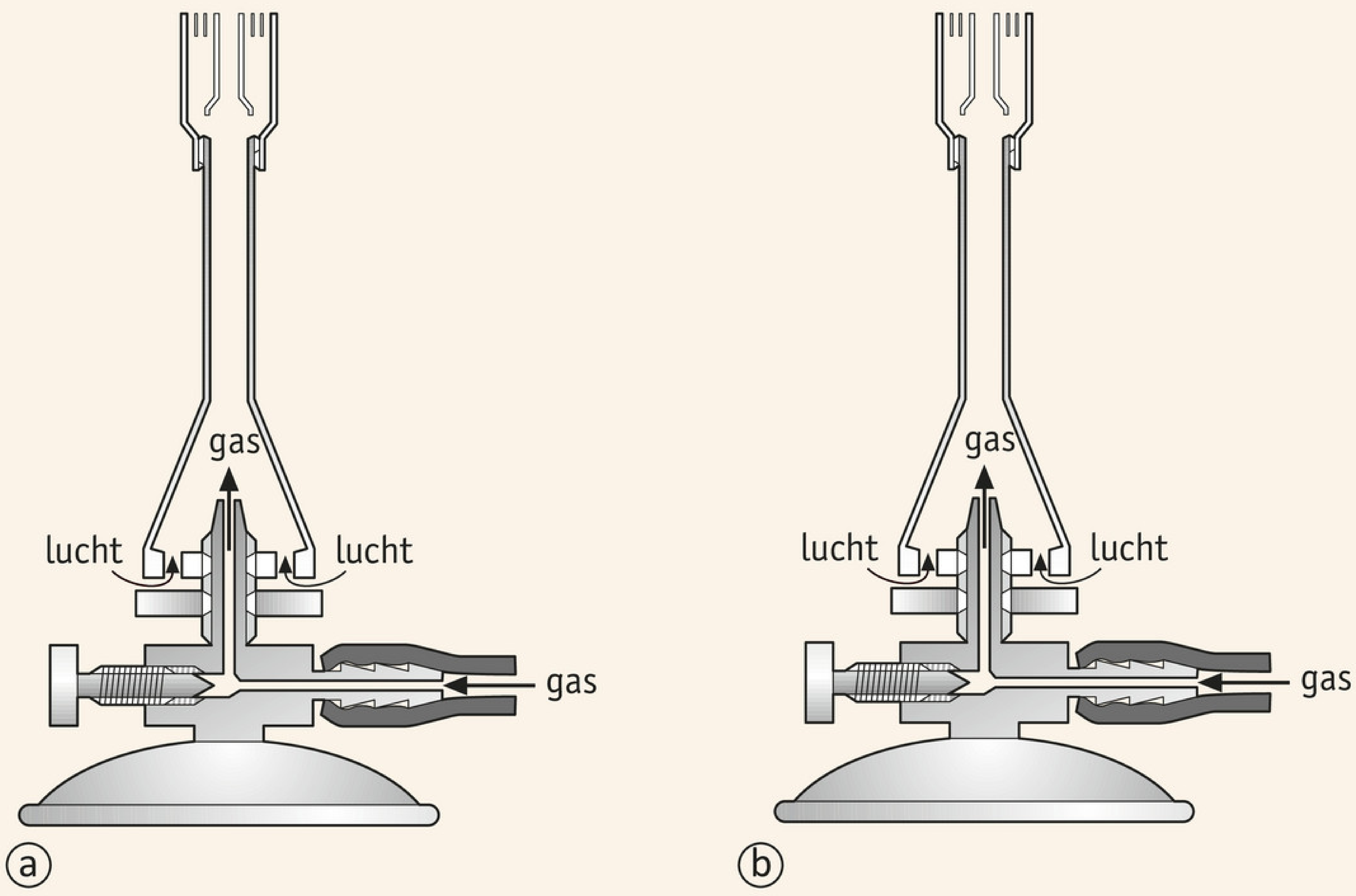
- Draai luchtschijf C dicht.

20 Welke kleur heeft de vlam nu?

....

21 Teken de vlam in afbeelding 4b.
Kleur de vlam in de kleur die hij heeft.

afbeelding 4 Teken de vlammen.



- Ruim alles netjes op.

1

Carolien stoot per ongeluk haar brander om. De vlam van de brander blijft branden. Carolien raakt in paniek.
Jij blijft kalm, want je weet wat je als eerste moet doen.

- ○ A Je giet een bekerglas water op de brander.
- ○ B Je maakt de gaskraan op haar tafel dicht.
- ○ C Je pakt de brander vast en zet hem rechtop.
- ○ D Je probeert Carolien te troosten.

2

Wanneer gebruik je een pauzevlam?
Als je de brander *EEN PAAR MINUTEN* / *DE REST VAN DE LES* niet nodig hebt.

3

Wanneer gebruik je een ruisende blauwe vlam?

a Als je een *GROTE* / *KLEINE* hoeveelheid moet verwarmen.

b De ruisende blauwe vlam stel je op de brander in door de gaskraan *EEN BEETJE* / *VER* open te draaien.
De luchtschijf draai je dan *EEN BEETJE* / *VER* open.

4

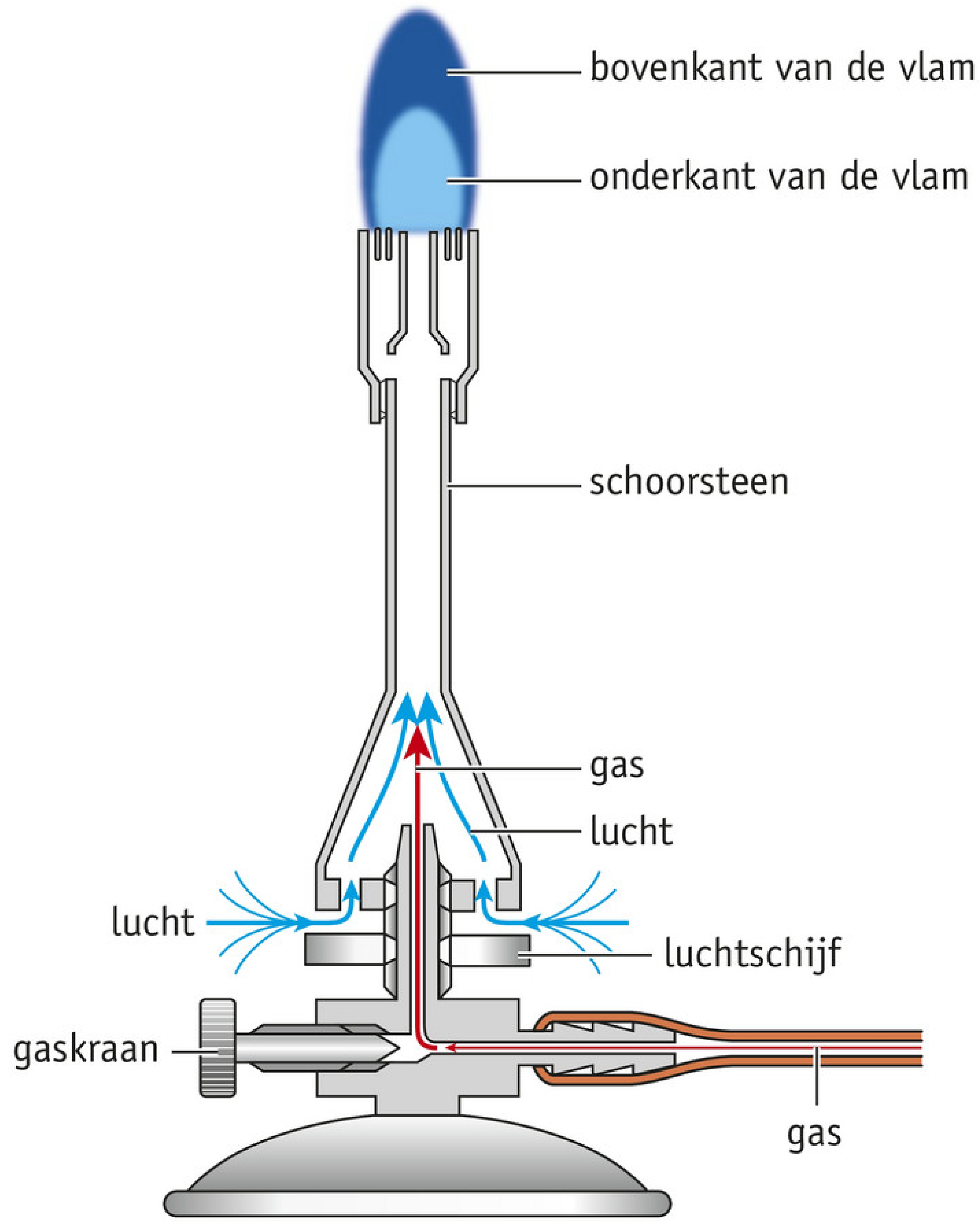
Als je een brander aansteekt, moet de luchtschijf *DICHT* / *OPEN* zijn.

5

Je moet een klein beetje water in een reageerbuis verwarmen.
Wat voor soort vlam gebruik je?
Hiervoor gebruik je een:

- ○ A gele vlam.
- ○ B pauzevlam.
- ○ C ruisende vlam.
- ○ D stille blauwe vlam.

ONTHOUD



Een brander moet je in de juiste volgorde aanmaken. Begin altijd met de pauzevlam.
De brander kun je instellen op drie verschillende vlammen:
- De pauzevlam is klein en geeloranje. Je gebruikt deze als je de brander even niet nodig hebt.
- De stille blauwe vlam hoor je niet. Je gebruikt deze om iets warm te houden.
- De ruisende blauwe vlam is heel heet. Je gebruikt deze om veel te verwarmen.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

5 Lengte en tijd

Soms wil je precies weten hoelang iets duurt. Met je zintuigen kun je dat niet precies weten. Je moet de tijd dan meten.

MEETAPPARATUUR

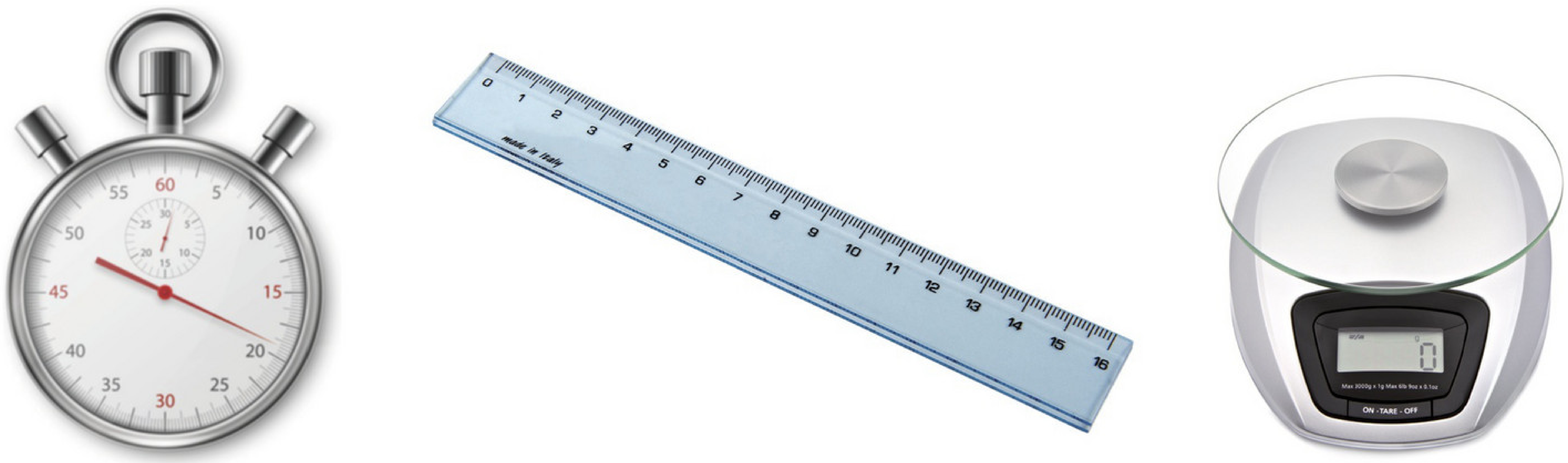
1.5.1 Je kunt van een aantal meetapparaten uitleggen waarvoor je ze gebruikt.

Bij natuurkunde en scheikunde moet je heel precies zijn. Maar je zintuigen zijn niet zo precies. Daarom moet je bij onderzoek vaak meten. Bij meten gebruik je meetapparatuur. **Meetapparatuur** is gereedschap om te meten.

Een klok, een liniaal en een weegschaal zijn meetapparatuur (afbeelding 1).
- Hoelang iets duurt, meet je met een klok.
- Hoe lang iets is, meet je met een liniaal.
- Hoeveel iets weegt, meet je met een weegschaal.

Ook een thermometer is meetapparatuur. Met een thermometer meet je hoe warm het is.

afbeelding 1 Een klok, een liniaal en een weegschaal zijn meetapparatuur.



ANALOOG EN DIGITAAL

1.5.2 Je kunt het verschil uitleggen tussen analoge en digitale meetapparatuur.

In afbeelding 2 zie je twee thermometers. De oventhermometer (afbeelding 2a) heeft een wijzer die draait langs een plaat met streepjes en getallen. Dit is de **schaalverdeling**. Meetapparaten met een wijzer en een schaalverdeling noem je **analoog**. De koortsthermometer (afbeelding 2b) heeft cijfers op een schermpje. Een meetapparaat met cijfers op een scherm noem je **digitaal**.

afbeelding 2 Twee thermometers.



a analoge thermometer b digitale thermometer

1 Gereedschap om te meten noem je *WEL* / *NIET* meetapparatuur.

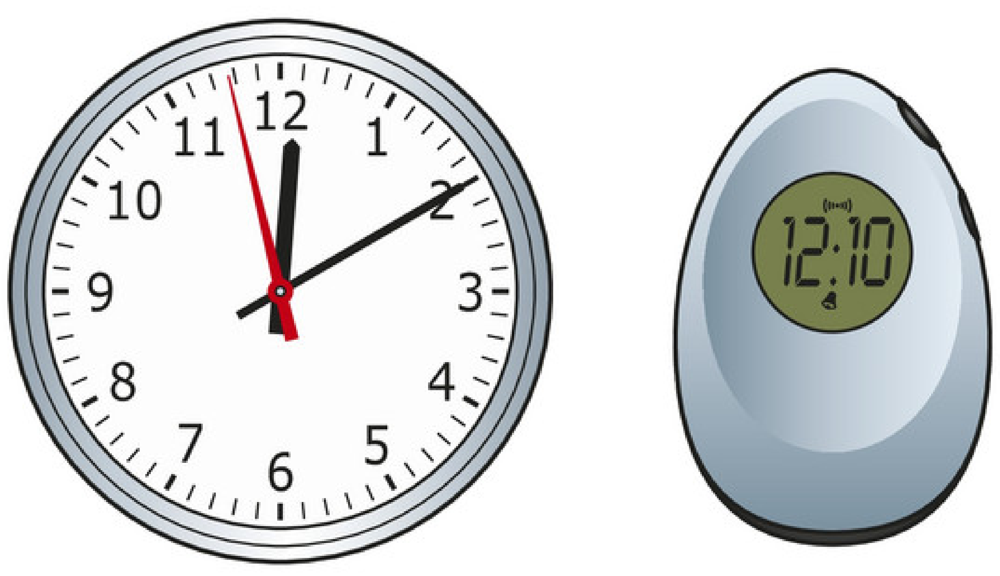
2 Meetapparatuur is *ALTIJD* / *NOOIT* preciezer dan je zintuigen.

3 Hoe warm het is, meet je *WEL* / *NIET* met een thermometer.
Met een liniaal meet je *WEL* / *NIET* hoelang iets duurt.

4 Met een weegschaal meet je hoeveel ....

Met een stopwatch meet je hoelang ....

5 Kijk naar afbeelding 3.
De linker klok is een *ANALOGE* / *DIGITALE* klok.
De rechter klok is een *ANALOGE* / *DIGITALE* klok.



afbeelding 3 Twee klokken.

GROOTHEID EN EENHEID

1.5.3 Je kunt beschrijven wat een grootheid en wat een eenheid is.

Je zegt niet: “Ik ben met dit werkstuk 12 bezig geweest.” Je zegt: “12 minuten” of “12 uur” of “12 dagen”. De woorden achter 12 noem je de eenheid. De **eenheid** is het woord achter het getal. Het is de maat waarmee je iets meet.

Bij tijd kun je verschillende eenheden gebruiken. Bijvoorbeeld minuten, uren, dagen of weken. Dit zijn allemaal eenheden van tijd. Lengte heeft ook eenheden. Bijvoorbeeld centimeter en meter.

Tijd en lengte zijn de dingen die je meet. Tijd en lengte zijn grootheden. Een **grootheid** is iets dat je meet. Iedere grootheid heeft haar eigen eenheden.

6 Je ziet vijf zinnen. In elke zin staat een eenheid.
Zet in elke zin een streep onder de eenheid. De eerste zin is al voorgedaan.
Ik heb 3 <u>kilometer</u> gelopen.
Myrthe wordt morgen 14 jaar.
We hebben een half uur gefietst.
Hans tekent 128 millimeter op een plank af.
Hicham weegt 52 kilogram.

7 Janet heeft een broertje gekregen.
Zij zegt: “Onze baby is 1 maand, 3 weken en 5 dagen oud.”
Welke drie eenheden van tijd heeft Janet genoemd?

....

8 Iedere grootheid heeft haar eigen eenheden.
Trek een lijn van elke grootheid naar haar eigen eenheid.

A lengte ○		○ 1 graden Celsius
B temperatuur ○		○ 2 meter
C tijd ○		○ 3 seconde

9 Je ziet vijf zinnen. In elke zin staat een grootheid.
Zet in elke zin een streep onder de grootheid. De eerste zin is al voorgedaan.
De <u>lengte</u> van het zwembad is 25 meter.
De tijd die Jurgen nodig heeft om naar huis te fietsen is 15 minuten.
De temperatuur in een koelkast is meestal 4 graden Celsius.
De breedte van een tennisveld is 8,23 meter.
De toren heeft een hoogte van 123 meter.

TIJD METEN

1.5.4 Je kunt de tijd aflezen op een stopwatch en een stopklok.

Als je wilt weten hoe laat het is, dan kijk je op de klok. Een klok is een meetapparaat om de tijd te meten. Je kunt ook meten in hoeveel tijd je een afstand loopt. Dan gebruik je een stopwatch of een stopklok (afbeelding 4). Op een stopklok zitten knoppen. Met de groene knop kun je de klok starten. Met de rode knop kun je de klok stoppen. Met de zwarte knop zet je de wijzers op nul. Op een stopwatch zitten deze knoppen ook.

Veelgebruikte eenheden van tijd zijn: seconde (s), minuut (min) en uur (h).



afbeelding 4 Een stopklok en stopwatch.

PROEF 1 DE STOPKLOK

15 minuten

Wat je nodig hebt

☐ stopklok

Uitvoering

De klok heeft twee wijzers. Eén wijzer voor de seconden en één wijzer voor de minuten. Soms heeft een stopklok drie wijzers. Die derde wijzer is voor de uren.

- Druk op de groene knop.

De secondewijzer begint meteen te lopen.

1 De kleur van de secondewijzer is: ....

2 Welke kleur heeft de wijzer die de minuten aangeeft?

....

- Druk op de rode knop.

3 Hoeveel seconden heeft jouw klok gelopen?

....

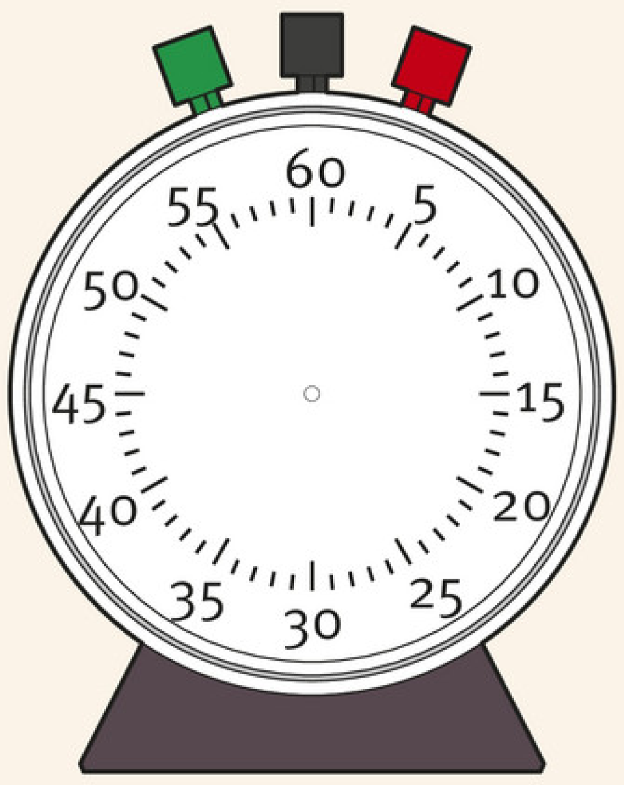
- Druk op de zwarte knop om de klok op nul te zetten.
- Druk op de groene knop en laat de klok 25 seconden lopen.
- Druk dan op de rode knop.

4 Teken in afbeelding 5a hoe de wijzers van jouw klok nu staan.

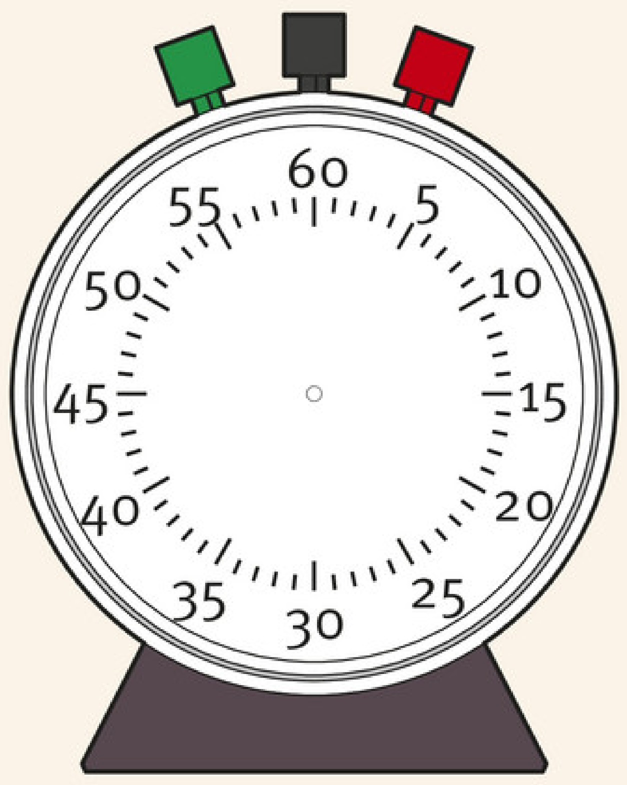
- Druk weer op de groene knop.
- Stop de klok op een tijd van 1 minuut en 10 seconden.

5 Teken in afbeelding 5b hoe de wijzers van jouw klok nu staan.

afbeelding 5 Teken de wijzers van de stopklok.



ⓐ
25 seconden



ⓑ
1 minuut en 10 seconden

6 Hoeveel seconden is 1 minuut en 10 seconden?

1 minuut + 10 seconden = ... seconden.

10 Een digitale stopwatch is vaak heel gemakkelijk af te lezen.
Kijk naar afbeelding 6. Lees de tijd af van de digitale stopwatches.

afbeelding 6 Drie tijden op een digitale stopwatch.



klok 1 — tijd:

....

....

....

klok 2 — tijd:

....

....

....

klok 3 — tijd:

....

....

....

11 Een analoge stopwatch is moeilijker af te lezen dan een digitale stopwatch.
In afbeelding 7 zie je twee stopwatches.

a Lees de tijd af van de stopwatches.

afbeelding 7 Twee analoge stopwatches.



klok a — tijd:

....

....

....

klok b — tijd:

....

....

....

b Een scheidsrechter van een voetbalwedstrijd heeft een stopwatch nodig om op het juiste tijdstip te fluiten als de wedstrijd voorbij is. Een voetbalwedstrijd duurt 90 minuten (2 × 45 minuten).
Leg uit of hij de stopwatch in afbeelding 8 hiervoor kan gebruiken.

....

....

....

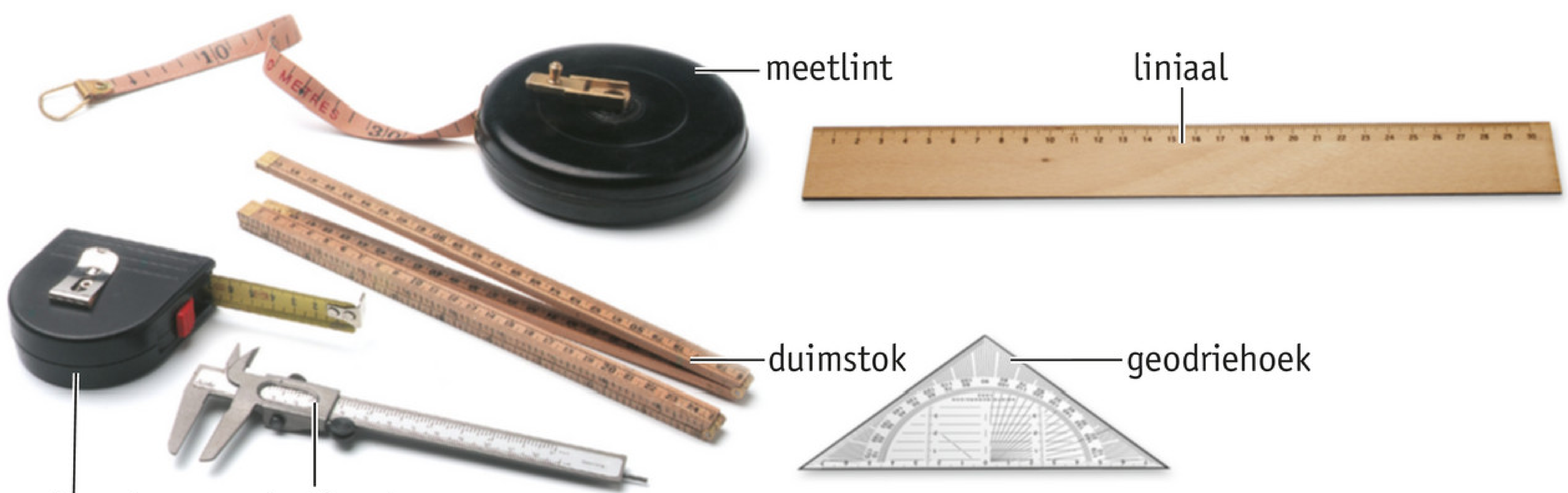


afbeelding 8 Geschikt voor een scheidsrechter?

LENGTE METEN

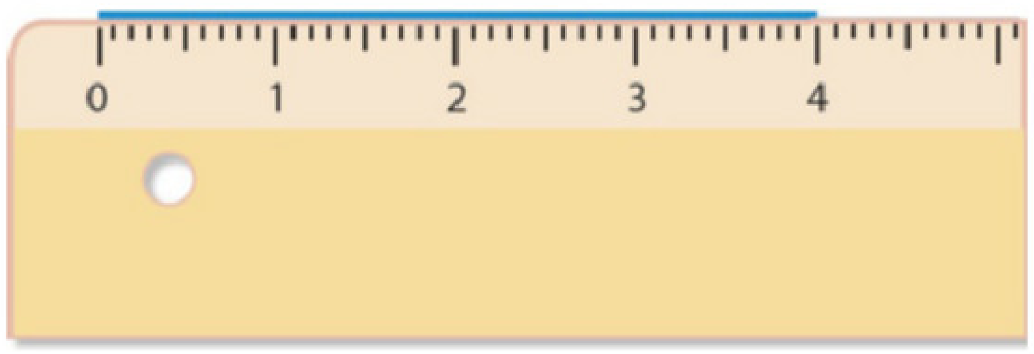
1.5.5 Je kunt een lengte meten in centimeter en millimeter.
1.5.6 Je kunt centimeter en millimeter naar elkaar omrekenen.

Je kunt meten hoe lang iets is. Om lengte te meten, gebruik je meetapparatuur (afbeelding 9). Gebruik een apparaat dat past bij de lengte die je gaat meten.



afbeelding 9 Meetapparatuur voor lengte.

Om een lijn te meten, gebruik je een liniaal. Leg de nul van de liniaal bij het begin van de lijn (afbeelding 10). De lijn is precies 4 centimeter lang. Je kunt ‘centimeter’ afkorten met cm. De lengte is de grootheid, centimeter (cm) is de eenheid.



afbeelding 10 Leg de nul bij het begin van de lijn.

Met een liniaal kun je ook nauwkeuriger meten. Je meet dan in millimeter. Millimeter is ook een eenheid van lengte. Je kunt ‘millimeter’ afkorten met mm.

Tel op je liniaal de eerste 10 mm. Je bent dan precies bij 1 cm.
1 cm = 10 mm
Om van millimeter naar centimeter te gaan, moet je delen door 10.
1 mm = 0,1 cm
Bijvoorbeeld: 8 mm = 8 : 10 = 0,8 cm.

Veelgebruikte eenheden van lengte zijn: meter (m), millimeter (mm), centimeter (cm) en kilometer (km).

PROEF 2 LENGTE METEN

30 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ liniaal van 30 cm
- ☐ duimstok of meetlint van 1 of 2 m

Uitvoering

- Meet de lijnen in afbeelding 11.

1 Vul de lengte van de lijnen in.

lijn 1 ______________________ .... cm

lijn 2 ______ .... cm

lijn 3 ______________________________________ .... cm

lijn 4 ____ .... cm

lijn 5 ____ .... cm

afbeelding 11 Vul de lengte van de lijnen in.

2 Teken nu zelf lijnen. Begin bij de stip.

een lijn van 2 cm •

een lijn van 8 cm •

een lijn van 6 cm •

een lijn van 3,5 cm •

De lange kant van je tafel noem je de lengte.
De korte kant noem je de breedte.

- Meet de lengte van je tafel in cm.

3 Je tafel is .... cm lang.

- Meet de breedte van je tafel.

4 De breedte van je tafel is .... cm.

5 Meet de lengte en de breedte van de voorwerpen in tabel 1.

tabel 1 Afmetingen van een aantal voorwerpen.

wat je moet meten	gemeten lengte	eenheid
lengte van je agenda		
breedte van je agenda		
lengte van je boek		
breedte van je boek		

12 10 mm is *WEL* / *NIET* precies even lang als 1 cm.

13 Je gaat met een liniaal de lengte van een lijn meten.
Hoe moet je de liniaal dan neerleggen?

Je moet de nul van de liniaal bij .... van de lijn neerleggen.

14 Kijk naar afbeelding 12.

a Lijn A is *WEL* / *NIET* 10 mm.

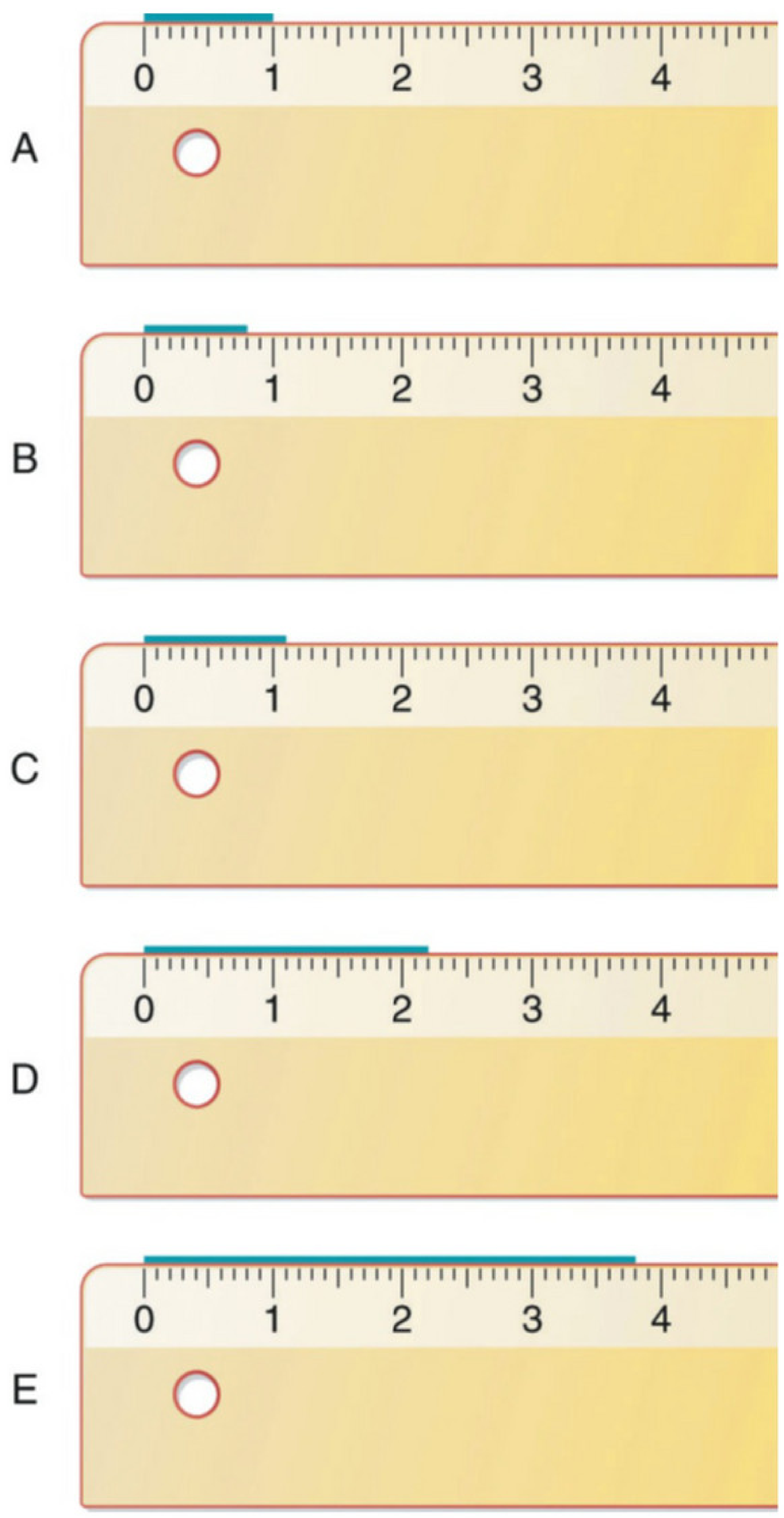
b Vul in.

Lijn B is .... cm, dus .... mm.

Lijn C is .... cm, dus .... mm.

Lijn D is .... cm, dus .... mm.

Lijn E is .... cm, dus .... mm.



afbeelding 12 Vul in hoe lang de lijnen zijn.

ONTHOUD

Om nauwkeurig te meten gebruik je meetapparatuur.
Meetapparatuur met wijzers en een schaalverdeling noem je analoog.
Meetapparatuur met cijfers op een scherm noem je digitaal.

Een grootheid is een eigenschap die je kunt meten.
Een eenheid is de hoeveelheid of maat waarin je iets meet.
Veelgebruikte eenheden van tijd zijn: seconde (s), minuut (min) en uur (h).
Veelgebruikte eenheden van lengte zijn: meter (m), millimeter (mm), centimeter (cm) en kilometer (km).

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

6 Massa en volume

Hoe ‘zwaar’ iets is, weeg je met een weegschaal. Bij natuurkunde en scheikunde noem je dat ‘massa meten’.

MASSA METEN

1.6.1 Je kunt uitleggen wat met de massa van een stof wordt bedoeld.
1.6.2 Je kunt gram en kilogram naar elkaar omrekenen.

Bij natuurkunde en scheikunde zeg je niet: “het gewicht wegen”. Bij natuurkunde en scheikunde zeg je: “de massa meten”. De **massa** is hoeveel gram iets weegt. Bij natuurkunde en scheikunde zeg je: “De massa van het gehakt is 200 gram.” Je zegt ook: “De massa van de aardappels is 10 kilogram.” Om massa te meten gebruik je een weegschaal (afbeelding 1).
Achter het getal staat gram of kilogram. Gram en kilogram zijn eenheden van massa. Je kunt gram afkorten met g. Kilogram kun je afkorten met kg.
1 kg = 1000 g

afbeelding 1 Een digitale weegschaal (a) en een analoge weegschaal (b).



ⓐ



ⓑ

PROEF 1 DE DIGITALE WEEGSCHAAL

10 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ digitale weegschaal
- ☐ 10 verschillende voorwerpen

Uitvoering

- Leg de blokjes op volgorde voor je neer.
- Zet de digitale weegschaal aan.
- Wacht totdat je in het venster een 0 ziet.
- Neem het blokje met nummer 1 erop.

- Leg dit blokje op de weegschaal zoals in afbeelding 2.

  In het venster kun je de massa van het blokje aflezen.



afbeelding 2 Wegen met een digitale weegschaal.

1 Schrijf de massa van blokje 1 achter nummer 1 in tabel 2.
Meet de massa van de andere blokjes één voor één.
Schrijf bij elk blokje de massa in tabel 2.

tabel 2 De massa van verschillende blokjes.

blokje	massa van het blokje
1	.... gram
2	.... gram
3	.... gram
4	.... gram
5	.... gram
6	.... gram
7	.... gram
8	.... gram
9	.... gram
10	.... gram

1 Een analoge weegschaal is *WEL* / *NIET* gemakkelijker af te lezen dan een digitale.

2 De groenteboer zegt: “Alstublieft, 200 gram boontjes.”
Bij natuurkunde noem je ‘200 gram’ *DE MASSA* / *HET GEWICHT*.

3 Gram en kilogram zijn *WEL* / *NIET* eenheden van massa.

4 1 kg = 1000 g
Reken om: van kilogram naar gram.

a 2 kg = ... g

0,5 kg = ... g

0,030 kg = ... g

2,5 kg = ... g

b 1000 g = 1 kg
Reken om: van gram naar kilogram.

4000 g = ... kg

800 g = ... kg

15 g = ... kg

9700 g = ... kg

VOLUME VAN EEN VLOEISTOF

1.6.3 Je kunt uitleggen wat met het volume van een stof wordt bedoeld.

Cola is een vloeistof. Je kunt meten hoeveel cola in een glas zit (afbeelding 3). Je meet dan het volume van de cola. Het **volume** is: hoeveel ruimte een vloeistof nodig heeft. Je kunt ook zeggen: het volume is de ruimte die een vloeistof inneemt.
Het volume meet je in liter of milliliter. Milliliter is een eenheid van volume. Je kunt milliliter afkorten met mL. Bijvoorbeeld: “Het volume van de cola in het glas is 250 mL.”


afbeelding 3 Je kunt het volume van de cola meten.

MAATCILINDER

1.6.4 Je kunt het volume van een vloeistof meten met een maatcilinder.

Om het volume van een vloeistof te meten, gebruik je een maatcilinder (afbeelding 4). Op een maatcilinder staat een schaalverdeling. De getallen geven aan hoeveel milliliter bij die streep hoort. Met behulp van de strepen kun je nauwkeurig aflezen.

De maatcilinder van afbeelding 4 is gevuld tot streep 75. In de maatcilinder zit dus 75 milliliter vloeistof. Je zegt: "Het volume is 75 mL."



afbeelding 4 75 mL vloeistof.

5 Het volume van een glas cola is *WEL* / *NIET* de ruimte die de cola in het glas inneemt.

6 Het volume van water meet je *WEL* / *NIET* met een maatcilinder.

7 Kun je met een maatcilinder ook het volume van benzine meten?
JA / *NEE*, want benzine is *WEL* / *NIET* een vloeistof.

8 Milliliter is de eenheid van *MASSA* / *VOLUME*.

9 Schrijf de eenheid korter op.

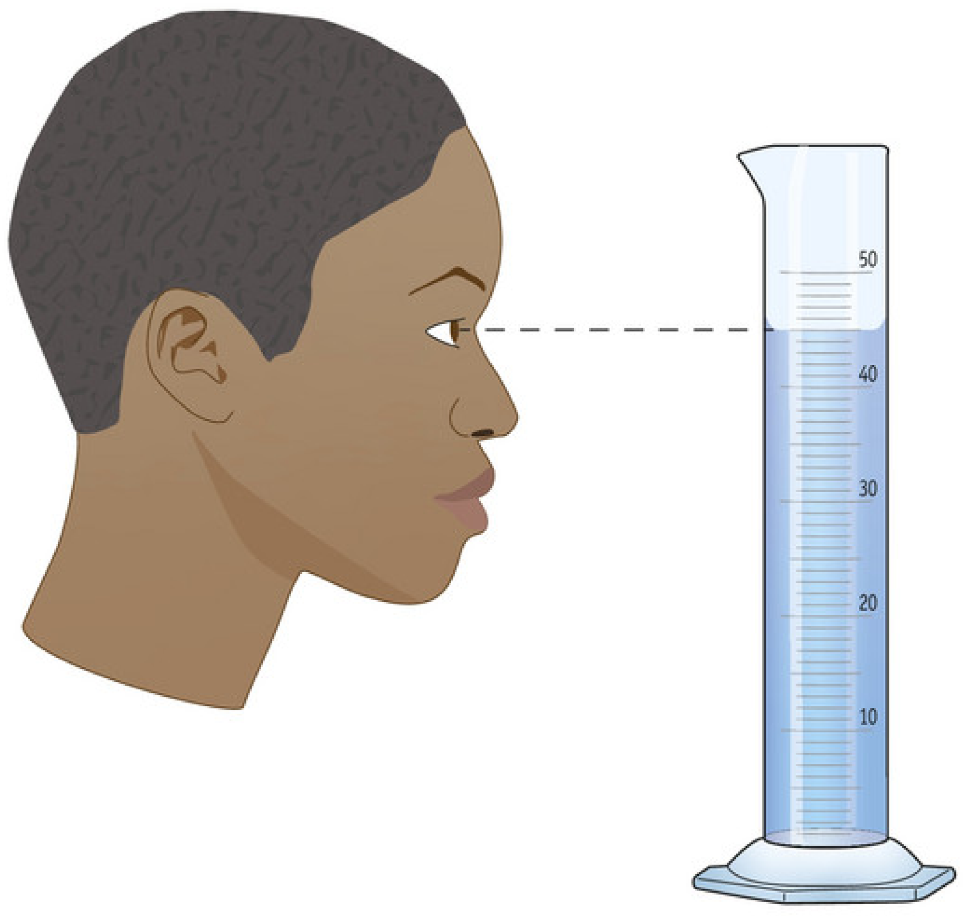
25 milliliter = 25 ....

3,6 liter = 3,6 ....

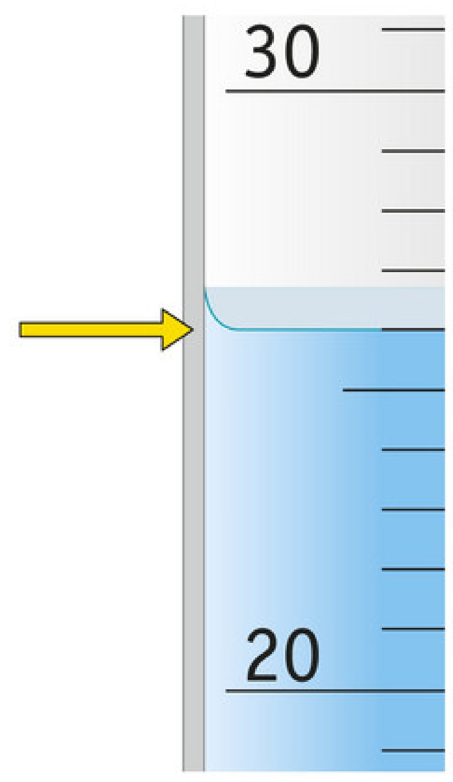
MAATCILINDER AFLEZEN

1.6.5 Je kunt een maatcilinder op de juiste manier aflezen.

Je doet water in een maatcilinder. Nu wil je aflezen hoeveel water er in de maatcilinder zit. Dan moet je op de juiste manier en heel nauwkeurig kijken. Zorg er altijd voor dat je het niveau van de vloeistof op gelijke hoogte houdt als je ogen (afbeelding 5).



afbeelding 5 Een maatcilinder lees je af bij het onderste randje.



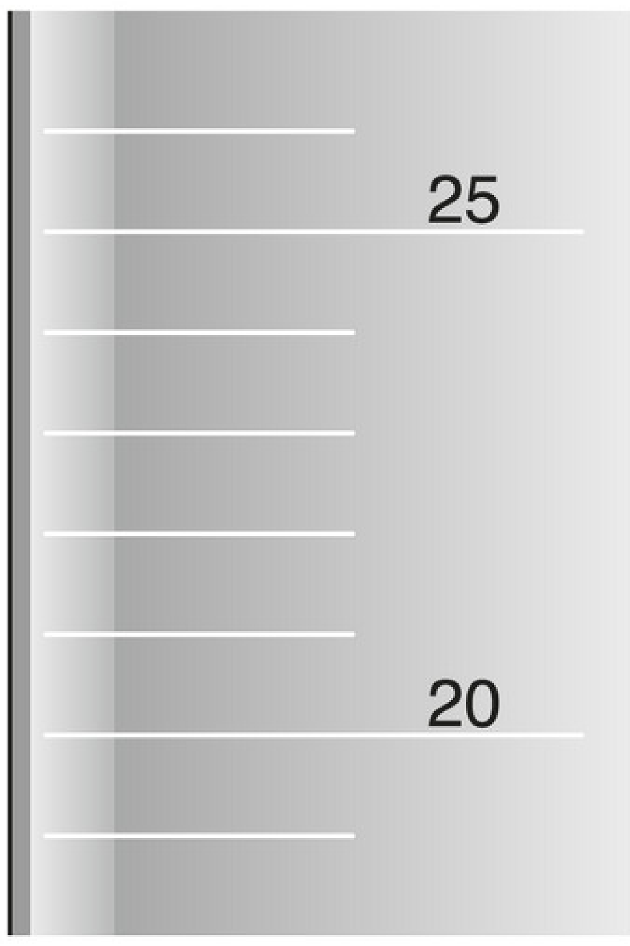
afbeelding 6 Het volume is 26 mL.

De bovenkant van het water is niet plat. De bovenkant is een beetje hol (afbeelding 6). Het water staat een beetje omhoog tegen het glas. Daarom is het water aan de zijkant hoger dan in het midden. Als je een maatcilinder afleest, kijk je altijd naar het onderste randje.

Kijk naar afbeelding 6. In deze maatcilinder staan negen streepjes tussen 20 en 30 mL. Elk streepje betekent 1 mL. Je moet de maatcilinder aflezen bij het onderste randje. De pijl staat bij het onderste randje. Dat is de streep van 26. In de maatcilinder zit 26 mL water.

10 Een maatcilinder moet je aflezen bij het *BOVENSTE* / *ONDERSTE* randje van de vloeistof.

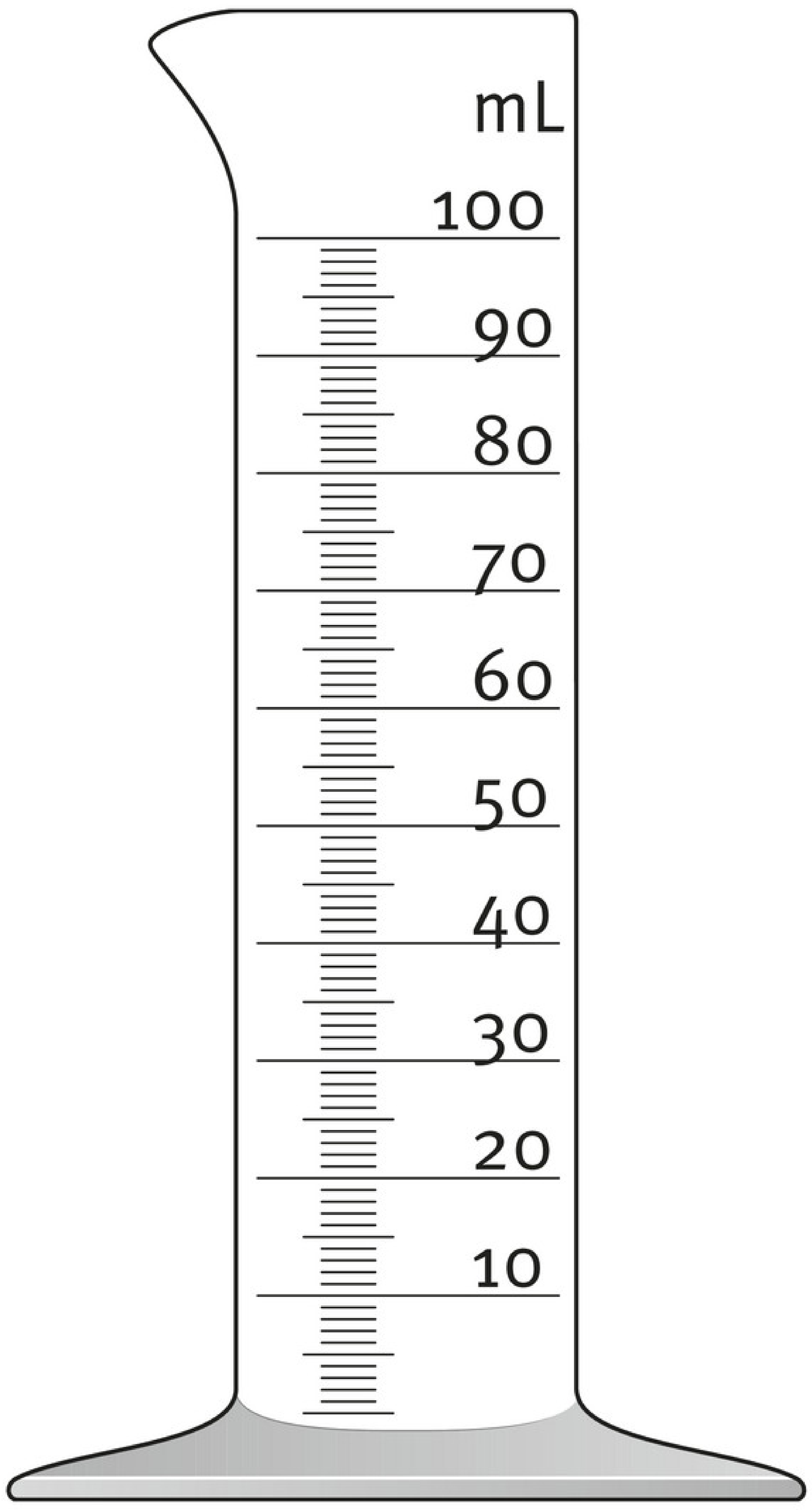
11 Je ziet in afbeelding 7 een stukje schaalverdeling van een maatcilinder. In de maatcilinder zit 22 mL water.
Teken het water in de maatcilinder. Denk ook aan water dat tegen het glas staat.



afbeelding 7 Een stukje schaalverdeling van een maatcilinder.

12 In afbeelding 8 zie je een maatcilinder van 100 mL.

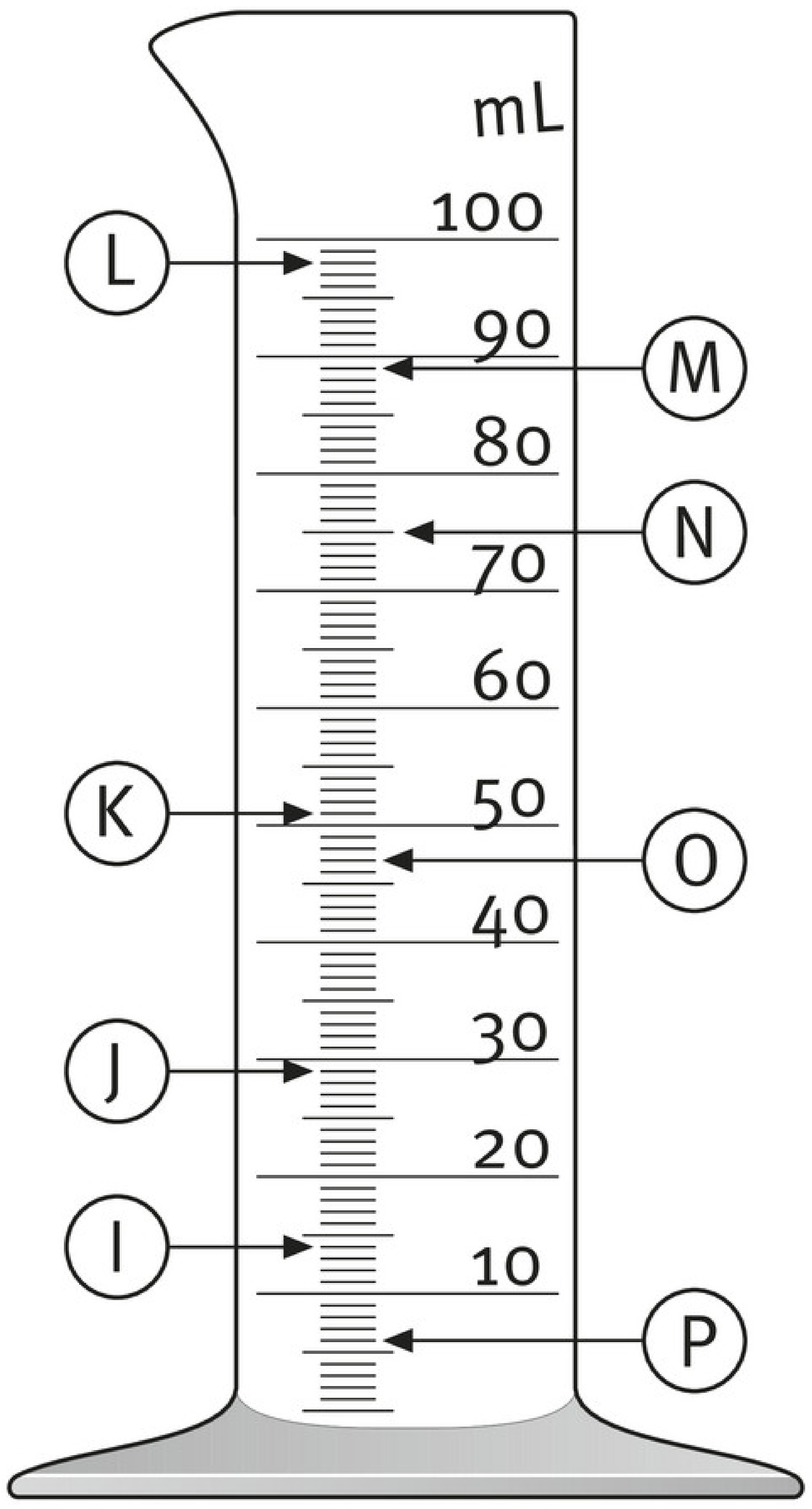
a Zet een rode pijl bij 10 mL.
b Zet een groene pijl bij 37 mL.
c Zet een blauwe pijl bij 62 mL.
d Zet een zwarte pijl bij 85 mL.
e Zet een rode pijl bij 91 mL.

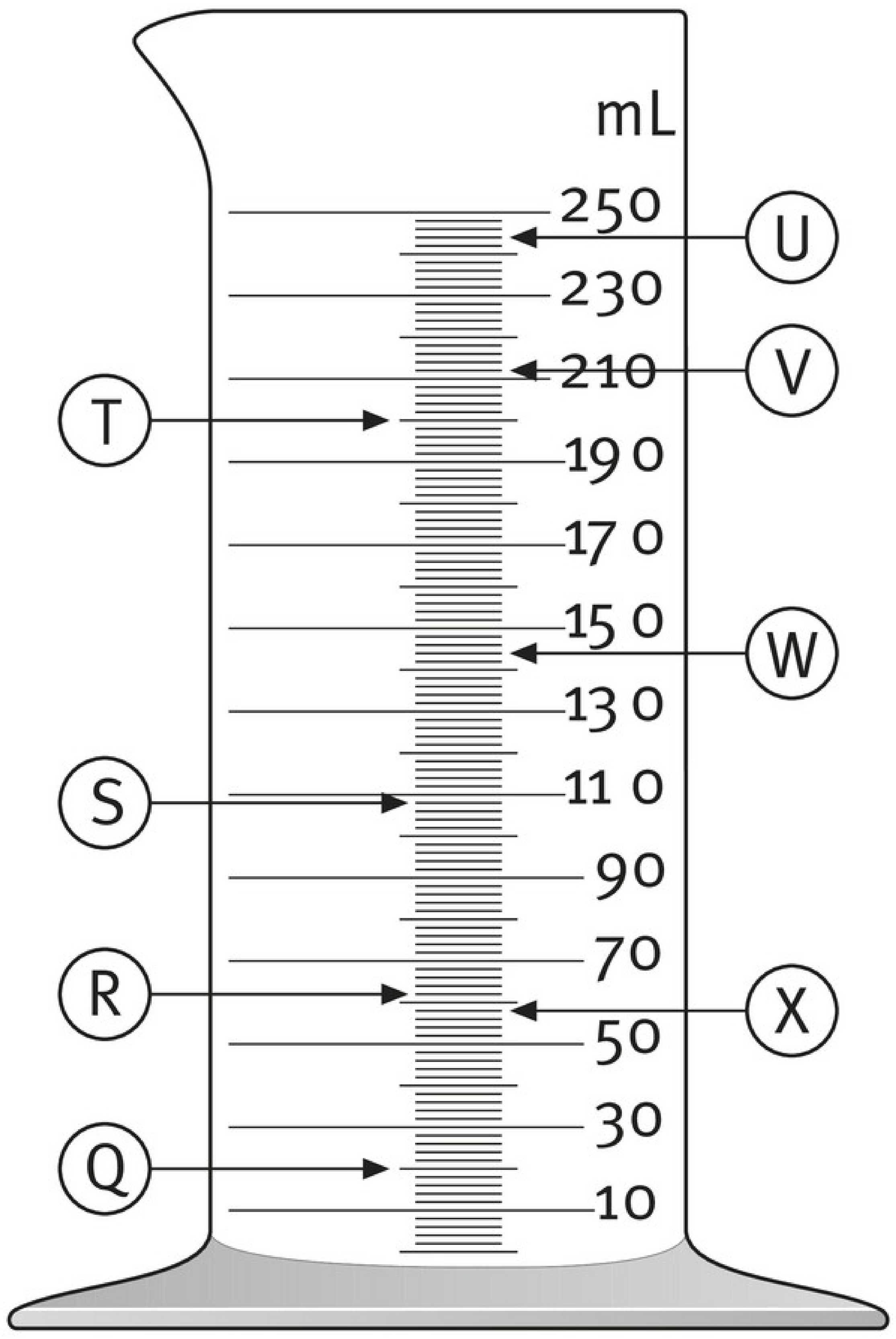


afbeelding 8 Een maatcilinder van 100 mL.

13 Bij de maatcilinders van afbeelding 9 staan pijlen.
Vul in bij welke stand de pijlen staan.

Pijl I .... mL		Pijl Q .... mL
Pijl J .... mL		Pijl R .... mL
Pijl K .... mL		Pijl S .... mL
Pijl L .... mL		Pijl T .... mL
Pijl M .... mL		Pijl U .... mL
Pijl N .... mL		Pijl V .... mL
Pijl O .... mL		Pijl W .... mL
Pijl P .... mL		Pijl X .... mL





afbeelding 9 Een maatcilinder van 100 mL en een maatcilinder van 250 mL.

ONTHOUD

Massa is de hoeveelheid stof.
Massa meet je met een weegschaal.
Eenheden van massa zijn kilogram (kg) en gram (g).

Volume is hoeveel ruimte iets inneemt.
Een maatcilinder moet je aflezen bij het onderste randje van de vloeistof.
Eenheden van volume zijn liter (L) en milliliter (mL).

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

Leerstofoverzicht

1.1 EEN NIEUW VAK

LEERDOELEN

1.1.1 Je kunt beschrijven waar het vak nask over gaat.
1.1.2 Je kunt uitleggen wat een natuurverschijnsel is.
1.1.3 Je kunt beschrijven waar het vak biologie over gaat.
1.1.4 Je kunt met voorbeelden het verschil tussen natuurkunde en scheikunde uitleggen.

ONTHOUD

- Natuurkunde en scheikunde gaan over natuurverschijnselen in de niet-levende natuur.
- Biologie gaat over de levende natuur, dus over mensen, dieren en planten.
- Natuurkunde en scheikunde gaan ook over stoffen.
- Bij natuurkunde veranderen stoffen van toestand.
- Bij scheikunde veranderen stoffen in andere stoffen.

BEGRIPPEN

biologie
Vak dat gaat over de levende natuur, dus over mensen, planten en dieren.

natuurkunde
Vak dat gaat over natuurverschijnselen en over stoffen die van toestand veranderen.

natuurverschijnsel
Iets dat in de natuur gebeurt.

scheikunde
Vak dat gaat over natuurverschijnselen en over stoffen die in andere stoffen veranderen.

stof
Waarvan iets gemaakt is.

toestand
Vorm waarin een stof voorkomt (gas, vloeibaar of vast).

1.2 ONDERZOEKEN

LEERDOELEN

1.2.1 Je kunt uitleggen waarom je onderzoek doet bij nask.
1.2.2 Je kunt benoemen wat je met je zintuigen kunt waarnemen.
1.2.3 Je kunt beschrijven hoe je voorzichtig aan onbekende stoffen moet ruiken.
1.2.4 Je kunt uitleggen waarom je bij natuurkunde en scheikunde nooit mag proeven van een stof.
1.2.5 Je kunt beschrijven wat de onderzoeksvraag en de conclusie van een onderzoek zijn.

ONTHOUD

- Onderzoek doe je om dingen te ontdekken.
- Waarnemen doe je met je zintuigen.
- Met je zintuigen kun je zien, horen, ruiken, voelen en proeven.
- Bij onderzoek moet je voorzichtig ruiken.
- Bij onderzoek mag je nooit proeven.
- De onderzoeksvraag is: wat je wilt ontdekken.
- De conclusie van een onderzoek is: wat je hebt ontdekt.

BEGRIPPEN

conclusie van een onderzoek
Wat je hebt ontdekt tijdens het onderzoek.
onderzoeksvraag
Wat je wilt ontdekken tijdens het onderzoek.
waarnemen
Je bewust worden van prikkels uit je omgeving.
zintuigen
Onderdelen van je lichaam waar je mee kunt waarnemen.

1.3 PRACTICUM

LEERDOELEN

1.3.1 Je kunt beschrijven wat een practicum is.
1.3.2 Je kunt practicummateriaal herkennen.
1.3.3 Je kunt beschrijven waarvoor je practicummateriaal gebruikt.
1.3.4 Je kunt de veiligheidsregels en veiligheidsmiddelen bij practicum noemen.

ONTHOUD

- Bij elk practicum dat je doet, gelden de veiligheidsregels.
- Je moet weten waar de veiligheidsmiddelen zijn in het practicumlokaal.
- Je moet weten hoe je de veiligheidsmiddelen moet gebruiken.

BEGRIPPEN

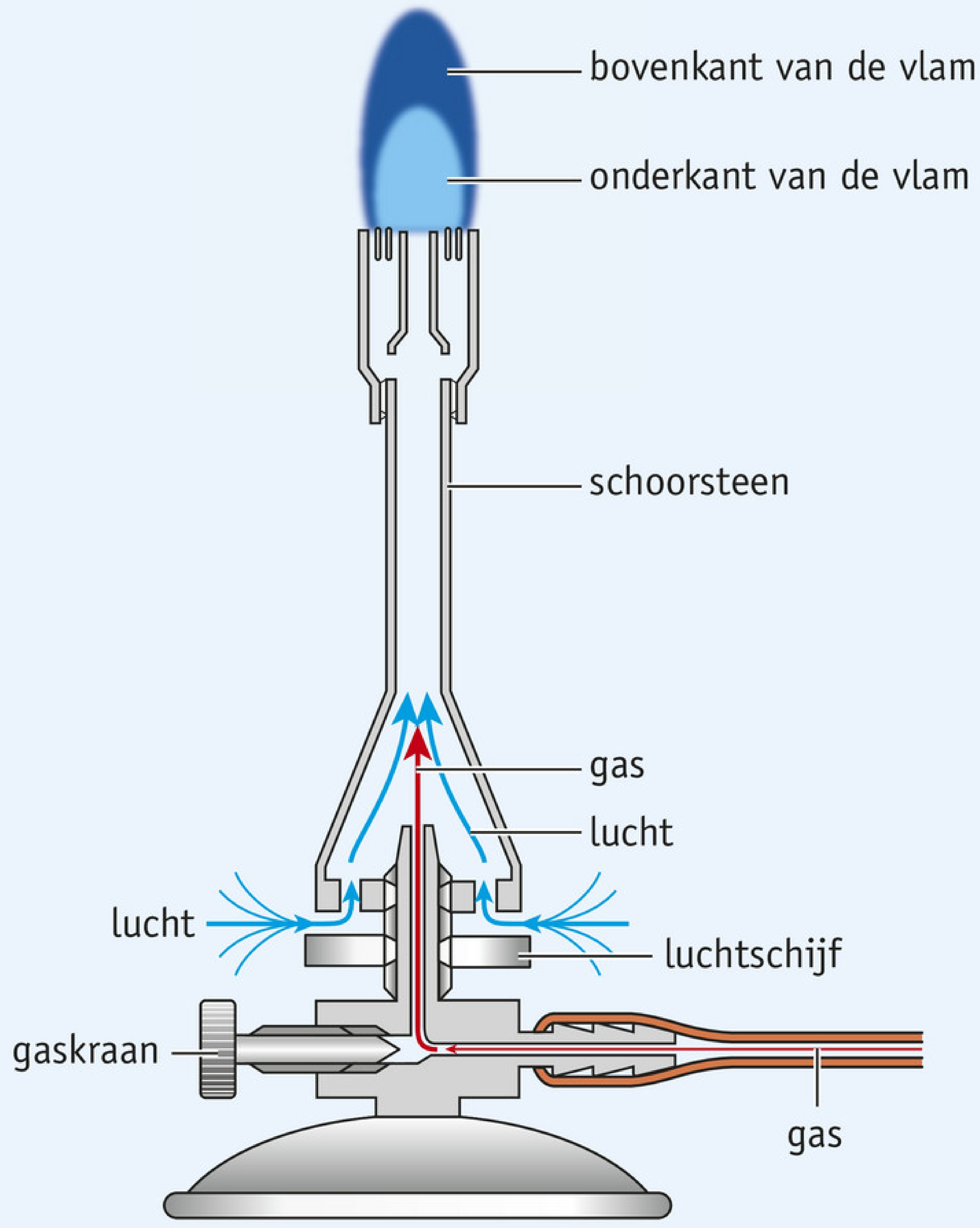
practicum
Onderzoek dat je doet bij nask.
practicummateriaal
Spullen die je bij practicum gebruikt.
veiligheidsmiddelen
Spullen die je kunt gebruiken als er in een practicumlokaal iets mis is gegaan.
veiligheidsregels
Regels waar je je tijdens practicum aan moet houden.

1.4 DE BRANDER

LEERDOELEN

1.4.1 Je kunt de werking van de brander uitleggen.
1.4.2 Je kunt een brander op de juiste manier aanmaken.
1.4.3 Je kunt de verschillende vlammen van een brander noemen.
1.4.4 Je kunt de brander instellen, zodat de gewenste vlam ontstaat.

ONTHOUD



- Een brander moet je in de juiste volgorde aanmaken. Begin altijd met de pauzevlam.
- De brander kun je instellen op drie verschillende vlammen:
  – De pauzevlam is klein en geeloranje. Je gebruikt deze als je de brander even niet nodig hebt.
  – De stille blauwe vlam hoor je niet. Je gebruikt deze om iets warm te houden.
  – De ruisende blauwe vlam is heel heet. Je gebruikt deze om veel te verwarmen.

BEGRIPPEN

gaskraan
Onderdeel van de brander waarmee je meer of minder gas in de brander kunt laten.

luchtschijf
Onderdeel van de brander waarmee je meer of minder lucht bij het gas kunt laten.

pauzevlam
Kleine geeloranje vlam van de brander.

ruisende blauwe vlam
Blauwe vlam van de brander die geluid maakt.

schoorsteen
Buis die bovenop de luchtschijf van een brander staat en waarin lucht en gas gemengd worden.

stille blauwe vlam
Geluidloze blauwe vlam van de brander.

1.5 LENGTE EN TIJD

LEERDOELEN

1.5.1 Je kunt van een aantal meetapparaten uitleggen waarvoor je ze gebruikt.
1.5.2 Je kunt het verschil uitleggen tussen analoge en digitale meetapparatuur.
1.5.3 Je kunt beschrijven wat een grootheid en wat een eenheid is.
1.5.4 Je kunt de tijd aflezen op een stopwatch en een stopklok.
1.5.5 Je kunt een lengte meten in centimeter en millimeter.
1.5.6 Je kunt centimeter en millimeter naar elkaar omrekenen.

ONTHOUD

- Om nauwkeurig te meten gebruik je meetapparatuur.
- Meetapparatuur met wijzers en een schaalverdeling noem je analoog.
- Meetapparatuur met cijfers op een scherm noem je digitaal.
- Een grootheid is een eigenschap die je kunt meten.
- Een eenheid is de hoeveelheid of maat waarin je iets meet.
- Veelgebruikte eenheden van tijd zijn: seconde (s), minuut (min) en uur (h).
- Veelgebruikte eenheden van lengte zijn: meter (m), millimeter (mm), centimeter (cm) en kilometer (km).

BEGRIPPEN

analoog (meetapparaat)
Meetapparaat met wijzers en een schaalverdeling.

digitaal (meetapparaat)
Meetapparaat met cijfers op een scherm.

eenheid
Hoeveelheid of maat waarin je iets meet.

grootheid
Eigenschap die je kunt meten.

meetapparatuur
Gereedschap om te meten.

schaalverdeling
Streepjes op regelmatige afstand van elkaar met daarbij een reeks getallen waarmee je een gemeten waarde kunt aflezen, bijvoorbeeld de tijd.

1.6 MASSA EN VOLUME

LEERDOELEN

1.6.1 Je kunt uitleggen wat met de massa van een stof wordt bedoeld.
1.6.2 Je kunt gram en kilogram naar elkaar omrekenen.
1.6.3 Je kunt uitleggen wat met het volume van een stof wordt bedoeld.
1.6.4 Je kunt het volume van een vloeistof meten met een maatcilinder.
1.6.5 Je kunt een maatcilinder op de juiste manier aflezen.

ONTHOUD

- Massa is de hoeveelheid stof.
- Massa meet je met een weegschaal.
- Eenheden van massa zijn kilogram (kg) en gram (g).
- Volume is hoeveel ruimte iets inneemt.
- Een maatcilinder moet je aflezen bij het onderste randje van de vloeistof.
- Eenheden van volume zijn liter (L) en milliliter (mL).

BEGRIPPEN

massa
Grootheid voor de hoeveelheid stof.

volume
Grootheid voor de hoeveelheid ruimte die iets inneemt.

Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

2 Stoffen



STARTVRAAG

Schrijf vijf voorwerpen op die je vandaag hebt gebruikt.
Schrijf ernaast waar dat voorwerp van gemaakt is.

....

....

....

....

....



1 Stoffen thuis en op school

Misschien kom je op de fiets naar school. Je fiets is gemaakt van metaal. Misschien kom je met de bus. Dan gebruik je een chipkaart van plastic. Metaal en plastic zijn stoffen.

STOFFEN

2.1.1 Je kunt beschrijven wat een stof is.
2.1.2 Je kunt voorbeelden noemen van stoffen.

Abdel is chauffeur op een vrachtwagen. Hij vervoert allerlei stoffen. Vandaag vervoert hij benzine (afbeelding 1). De vrachtwagen waarin Abdel rijdt, is ook gemaakt van verschillende stoffen. De tank is van staal. De banden zijn van rubber. Soms vervoert Abdel gevaarlijke stoffen. Hij moet die stoffen veilig kunnen vervoeren en afleveren. Daarom moet hij veel van stoffen weten.

Kelly is nagelstyliste (afbeelding 2). Kelly werkt met verschillende stoffen. Voor sommige klanten gebruikt ze nagels van kunststof. Kelly plakt de nagels vast met een speciale lijm. Daarna kleurt ze die nagels met nagellak. Om nagellak te verwijderen gebruikt Kelly aceton. Aceton is een vloeistof waarmee je de harde nagellak kunt wegpoetsen. Kelly moet veel weten over al deze stoffen.

Abdel en Kelly werken met verschillende stoffen: benzine, staal, rubber, kunststof, lijm en aceton. Stoffen zijn overal. Alles om je heen is gemaakt van stoffen. Een **stof** is waarvan iets is gemaakt.



afbeelding 1 Vandaag vervoert Abdel benzine.



afbeelding 2 Kelly is nagelstyliste.

VOORWERPEN EN MATERIALEN

2.1.3 Je kunt beschrijven wat voorwerpen en materialen zijn.
2.1.4 Je kunt voorbeelden noemen van materialen.

Op je tafel liggen verschillende voorwerpen. Je boek en een pen. Misschien ook nog een potlood of een liniaal. Een voorwerp is een ding dat je kunt gebruiken. Voorwerpen zijn gemaakt van materialen:

- Je boek is gemaakt van papier.
- Een pen is gemaakt van kunststof.
- Een potlood is gemaakt van hout.
- Een fles is gemaakt van glas.
- Een muur is gemaakt van baksteen.

Papier, kunststof, hout, glas en baksteen zijn materialen (afbeelding 3). Een **materiaal** is een stof waarvan je een voorwerp kunt maken. Water en benzine zijn geen materialen, want je kunt er geen voorwerp van maken.



afbeelding 3 Verschillende materialen.

1 Wat is een stof?

Een stof is ....

2 De benzine in een tankauto is *WEL* / *NIET* een gevaarlijke stof.

3 De chauffeur van een vrachtwagen moet veel van stoffen weten.
Als hij gevaarlijke stoffen vervoert, dan moet hij dat *SNEL* / *VEILIG* doen.

4 Schrijf twee stoffen op die een nagelstyliste gebruikt.

....

5 Een materiaal is een stof waarvan je een .... kunt maken.

6 Kijk rond in het klaslokaal. Kies zes verschillende voorwerpen die je in het lokaal ziet.

a Schrijf deze voorwerpen in tabel 1 in de eerste kolom.

b Van welk materiaal is elk voorwerp gemaakt? Schrijf dat in de tweede kolom van tabel 1. Soms is een voorwerp van meer materialen gemaakt. Je mag dan alle materialen opschrijven.

tabel 1 Verschillende voorwerpen en materialen in het lokaal.

voorwerp	gemaakt van

7 Hieronder staan acht woorden. Is het een stof of een materiaal? Trek een lijn van elk woord naar het juiste antwoord. Eén antwoord is al voorgedaan.

A aceton ○ —— ○ 1 stof
B benzine ○
C kunststof ○
D lijm ○
E rubber ○
F staal ○ ○ 2 materiaal
G verf ○
H water ○

8 Sander is bouwvakker. Hij werkt op de bouwplaats. Daar bouwen ze een flat. Sander werkt met verschillende materialen. In afbeelding 4 zie je verschillende materialen op de bouwplaats.
Schrijf vier verschillende materialen op die op de bouwplaats zijn gebruikt.

....



afbeelding 4 Verschillende materialen op de bouwplaats.

METALEN

2.1.5 Je kunt uitleggen waarom metalen veel gebruikt worden.

De brug in afbeelding 5 is gemaakt van staal. Staal is een hard en sterk materiaal. Dat moet ook wel, omdat er de hele dag vrachtwagens over de brug rijden.

Het frame van een mountainbike is van aluminium (afbeelding 6). Aluminium is een licht materiaal. Dat is fijn, omdat je met deze fiets wilt springen en klimmen. Je kunt hem gemakkelijk tillen.

Staal en aluminium zijn metalen. Er zijn veel verschillende metalen. Veelgebruikte metalen zijn: ijzer, koper, goud, zilver, aluminium, lood, zink en tin.
Metalen worden veel gebruikt, omdat ze stevig zijn. Je kunt ze goed bewerken, bijvoorbeeld buigen, zagen en boren.



afbeelding 5 De brug is van staal.



afbeelding 6 Het frame is van aluminium.

9 Een brug is gemaakt van staal.
Staal is *WEL* / *NIET* een metaal.

10 Het frame van de mountainbike is van aluminium.
Aluminium is *WEL* / *NIET* een licht materiaal.

11 Metalen worden veel gebruikt, omdat je ze goed kunt bewerken. Een voorbeeld van bewerken is buigen.
Schrijf nog twee bewerkingen op die je bij een metaal kunt doen.

....

★ 12 In tabel 2 staan veertien stoffen. Het zijn metalen en materialen die geen metaal zijn.
Is de stof een metaal of een ander materiaal?
Zet een kruisje in de goede kolom. Twee voorbeelden zijn al ingevuld.

tabel 2 Een stof is een metaal of een niet-metaal.

stof	metaal	ander materiaal
aluminium	X	
goud	X	
hout		
ijzer		
koper		
kunststof		
kurk		
lood		
papier		
steen		
tin		
wol		
zilver		

ONTHOUD

Een stof is waarvan iets is gemaakt.

Een materiaal is een stof waarvan je een voorwerp kunt maken.
Een voorwerp is een ding dat je kunt gebruiken.

Voorbeelden van materialen zijn: glas, steen, papier, hout en kunststof.

Metalen worden veel gebruikt, omdat ze stevig zijn. Je kunt ze goed buigen, zagen en boren.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

2 Eigenschappen van stoffen

Het is wit en je kunt erop schrijven. Je kunt het scheuren en vouwen. Dat moet wel papier zijn! Er is geen andere stof waarmee je precies hetzelfde kunt doen.

BIJZONDERHEDEN VAN EEN STOF

2.2.1 Je kunt uitleggen wat een stofeigenschap is.
2.2.2 Je kunt voorbeelden geven van stofeigenschappen.

Iemand zegt: “Het is wit en je kunt erop schrijven.” Dan kan het papier zijn. Maar het kan ook een witte muur zijn. Of een witte tafel. Nu zegt hij erbij: “Je kunt het gemakkelijk scheuren en vouwen.” Nu weet je zeker dat het papier is. Want er is geen andere stof waarover je precies hetzelfde kunt zeggen.

Je kunt een stof herkennen aan de bijzonderheden. Probeer maar eens:
- Het is doorzichtig.
- Het is hard.
- Het is erg breekbaar.

Je weet nu misschien al welke stof het is. Het is glas. De bijzonderheden van glas zijn: doorzichtig, hard en breekbaar. Dit zijn de eigenschappen van glas.

De bijzonderheden van een stof noem je de **stofeigenschappen**. Aan de stofeigenschappen kun je een stof herkennen. In tabel 1 staan voorbeelden van stofeigenschappen. In de derde kolom staat een voorbeeld waarvoor je de stof kunt gebruiken.

tabel 1 Stofeigenschappen.

stofeigenschap	stof	voorbeeld
brandbaar	hout	Van hout kun je een kampvuur maken.
doorzichtig	glas	Van glas kun je een raam maken.
elastisch	rubber	Van rubber kun je een fietsband maken.
lekkere geur	zeep	Van zeep ga je lekker ruiken.
licht	aluminium	Van aluminium kun je een mountainbike maken.
sterk	staal	Van staal kun je een brug maken.
zoete smaak	suiker	Van suiker kun je snoep maken.

1 De bijzonderheden van een stof noem je de ....

2 Aan de stofeigenschappen kun je een stof *WEL* / *NIET* herkennen.

3 Welke stofeigenschap hoort **niet** bij het glas in een raam?
- ○ A breekbaar
- ○ B buigbaar
- ○ C doorzichtig
- ○ D hard

4 Links staan acht stoffen. Rechts staan acht eigenschappen. Bij elke stof past één eigenschap.
Trek een lijn van elke stof naar de eigenschap die er het best bij past. Eén antwoord is al voorgedaan.

A aluminium ○	○ 1 brandbaar
B azijn ○	○ 2 buigbaar
C glas ○	○ 3 doorzichtig
D hout ○	○ 4 lekkere geur
E rubber ○	○ 5 licht
F staal ○	○ 6 sterk
G suiker ○	○ 7 zoete smaak
H zeep ○	○ 8 zure smaak

5 De buitenband van je fiets is gemaakt van rubber.
Door welke stofeigenschap is rubber een geschikt materiaal voor een buitenband?

....

STOFFEN HERKENNEN

2.2.3 Je kunt uitleggen wat je moet doen om stoffen te kunnen herkennen.

In de kast staan drie flessen (afbeelding 1). In één fles zit water. In één fles zit wasbenzine. In één fles zit azijn. Er zit geen etiket op de flessen. Daardoor kun je niet zien welke vloeistof in de fles zit. Water, wasbenzine en azijn zien er hetzelfde uit. Ze hebben twee stofeigenschappen die hetzelfde zijn:

- doorzichtig;
- kleurloos.



afbeelding 1 In de flessen zit water, wasbenzine en azijn.

Maar water, wasbenzine en azijn hebben elk ook andere eigenschappen. Bijvoorbeeld: één van de drie stoffen heeft geen geur. Je kunt deze stof dus niet ruiken. Je weet vast wel welke stof dat is.

Je kunt een stof meestal niet herkennen door alleen maar te kijken. Je moet dan meer weten van die stof. Je hebt ook andere stofeigenschappen nodig. Die eigenschappen kun je ontdekken door de stof te onderzoeken.

Door onderzoek kun je ontdekken welke stof het is (afbeelding 2). Je kunt veel stoffen herkennen door te kijken, voelen, schudden en ruiken. Je mag bij onderzoek nooit proeven van een stof.



afbeelding 2 Alleen maar kijken is vaak niet genoeg om een stof te herkennen.

PROEF 1 VERSCHILLEN IN VLOEISTOFFEN ONDERZOEKEN

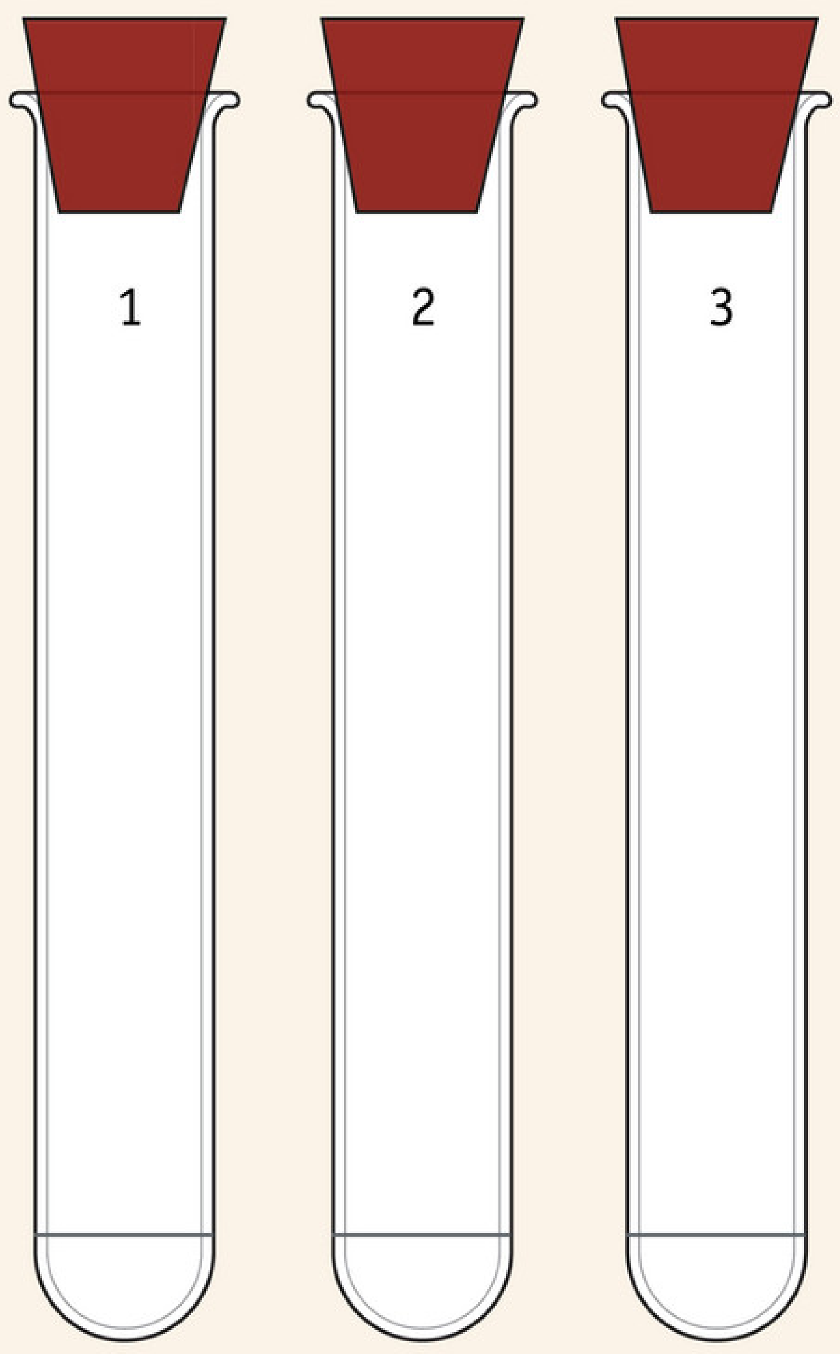
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 3 reageerbuizen
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ water
- ☐ wasbenzine
- ☐ alcohol

Uitvoering

- Je krijgt drie reageerbuizen in een reageerbuisrek.
- In elke reageerbuis zit ongeveer 1 cm vloeistof.
- In de reageerbuis zit water, wasbenzine of alcohol.
- Op elke reageerbuis zit een stop.
- De reageerbuizen zijn genummerd met 1, 2 en 3 (afbeelding 3).
- De kleur hangt af van de vloeistof die je leraar in de buizen heeft gedaan.



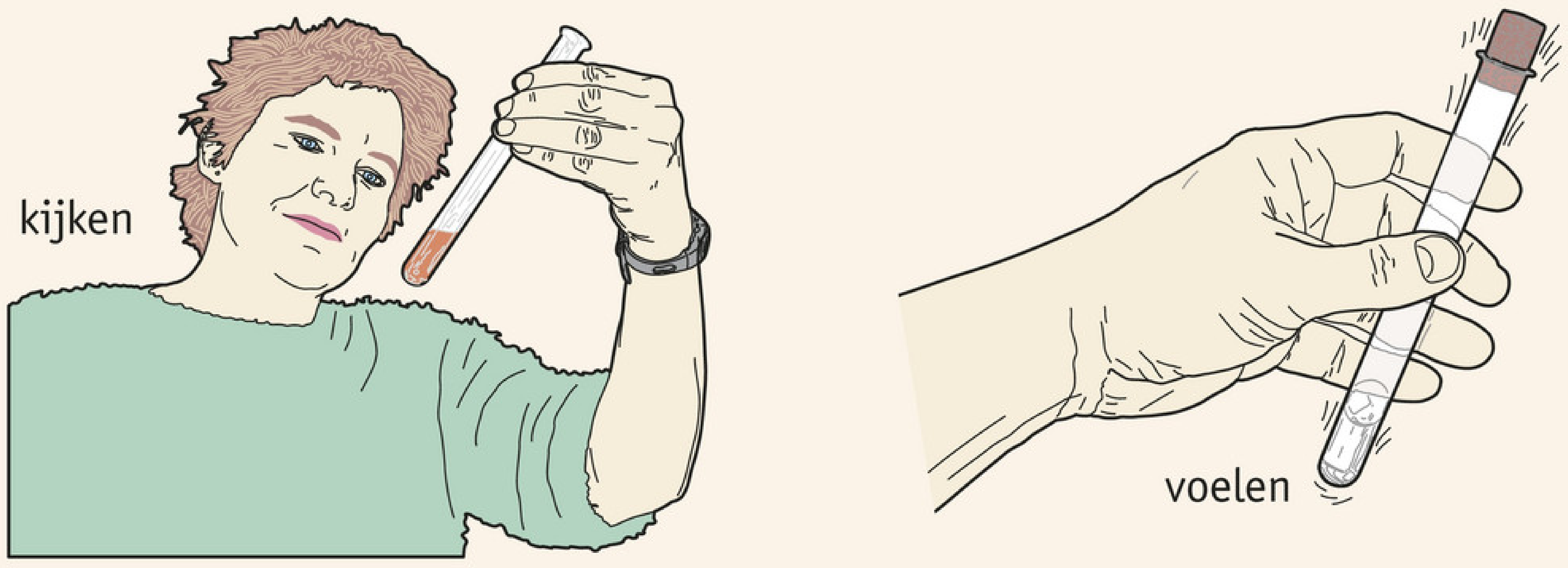
afbeelding 3 De opstelling van proef 1.

Kijken
- De stop moet op de reageerbuizen blijven zitten.
- Haal de reageerbuizen niet uit het rek.
- Kijk naar de reageerbuizen (afbeelding 4).
- Kijk goed of je kunt ontdekken in welke reageerbuis water zit.

1 Zet in de kolom ‘kijken’ van tabel 2 het nummer van de buis waarvan jij denkt dat er water in zit. Zet in de kolom ‘kijken’ ook het nummer van de buizen waarvan jij denkt dat er wasbenzine of alcohol in zit.

tabel 2 Stoffen herkennen.

vloeistof	kijken	voelen	kwispelen	ruiken	goed antwoord
water					
wasbenzine					
alcohol					

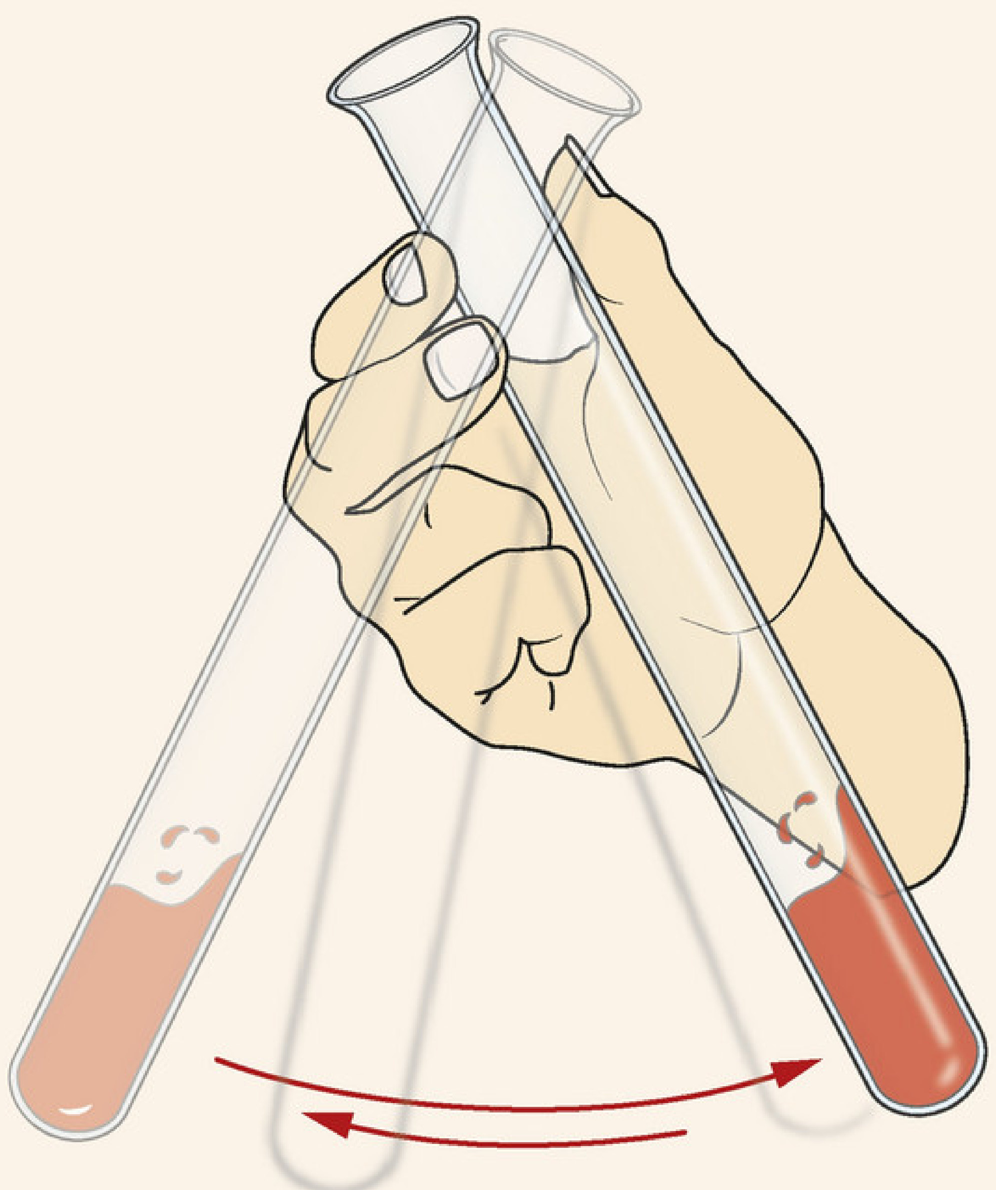


afbeelding 4 Zo kun je kijken en voelen.

Voelen
- Voel nu aan de reageerbuizen (afbeelding 4).

2 In welke reageerbuis denk je dat het water, de wasbenzine en de alcohol zit? Vul in tabel 2 de nummers van die reageerbuizen in. Doe dit in de kolom ‘voelen’.

Kwispelen
Als je gaat kwispelen, moet je de reageerbuis tussen duim en wijsvinger pakken.
- Pak de reageerbuis bovenaan vast.
- Schud de reageerbuis rustig heen en weer (afbeelding 5).
- Kijk goed wat je aan de vloeistoffen ziet.



afbeelding 5 Kwispelen met een reageerbuis.

3 Vul weer de nummers in tabel 2 in de kolom ‘kwispelen’ in.

- Zet de reageerbuizen terug in het reageerbuisrek.

Ruiken

Ruiken doe je niet direct aan een reageerbuis. Ruiken aan een reageerbuis doe je op de volgende manier:

1 Houd de reageerbuis vast zoals in afbeelding 6.
2 Wapper met je hand de geur uit de buis naar je toe.



afbeelding 6 Zo ruik je aan een reageerbuis of fles.

- Neem een reageerbuis uit het rek.
- Haal de stop van de reageerbuis af.
- Ruik op de juiste manier aan de reageerbuis.
- Doe de stop weer op de buis terug.
- Onderzoek op dezelfde manier de andere twee reageerbuizen.

4 Vul in de kolom ‘ruiken’ in welke stof je in de reageerbuis hebt geroken.

Een andere eigenschap van stoffen is smaak. Maar bij een onderzoek mag je nooit proeven. Er kunnen namelijk gevaarlijke stoffen in een reageerbuis zitten.

5 Kleur in afbeelding 3 in de juiste reageerbuis:

- het water blauw;
- de benzine rood;
- de alcohol groen.

- Ruim alle gebruikte spullen netjes op.
- Je leraar geeft de goede antwoorden als iedereen klaar is.
- Schrijf dat antwoord in de laatste kolom van tabel 2.

6 Een eigenschap van water en wasbenzine is dat je er doorheen kunt kijken.
Water en wasbenzine zijn *DOORZICHTIG* / *ONDOORZICHTIG*.

7 Je mag bij een onderzoek *NOOIT* / *SOMS* proeven van een stof.

8 Hoe ontdek je de stofeigenschappen van een onbekende stof?

○ A door aan de stof te ruiken
○ B door aan de stof te voelen
○ C door de stof te onderzoeken
○ D door naar de stof te kijken

VASTE STOF, VLOEISTOF EN GAS

2.2.4 Je kunt de verschillende fasen van water noemen.

Water is een vloeistof. Als het vriest, dan wordt water hard. Het water wordt dan ijs. Water kan ook op een andere manier veranderen. Dat gebeurt bijvoorbeeld als natte was te drogen hangt (afbeelding 7). Het water verdampt dan. Verdampen betekent: het water verandert in waterdamp. Je kunt waterdamp niet zien. Waterdamp is water in de vorm van gas. Waterdamp is dus een gas, net als lucht.



afbeelding 7 Het water verdampt en de was wordt droog.

Water komt voor in drie verschillende toestanden: water, ijs en waterdamp. Die verschillende toestanden van een stof noem je fasen. De **fase** is de toestand die de stof op dat moment heeft. Water ken je in drie fasen:

- Water, dit is een vloeistof.
- IJs, dit is een vaste stof.
- Waterdamp, dit is een gas.

Andere stoffen kunnen ook in verschillende fasen voorkomen. Bijvoorbeeld kaarsvet. Kaarsvet is een vaste stof. Als je kaarsvet warm maakt, dan smelt het. Het kaarsvet wordt vloeibaar.

9 Als het vriest, dan verandert water in ijs.
IJs is *WEL* / *NIET* een andere stof dan water.

10 Als je water verwarmt, dan verandert het in waterdamp.
Waterdamp is *WEL* / *NIET* een andere stof dan water.

11 Water kan in drie fasen voorkomen.

1 Als vloeistof. Het is dan ....

2 Als vaste stof. Het is dan ....

3 Als gas. Het is dan ....

★ 12 Het bevriezen van water is *WEL* / *NIET* natuurkunde.
Het verdampen van water is *NATUURKUNDE* / *SCHEIKUNDE*.

VERANDEREN VAN FASE

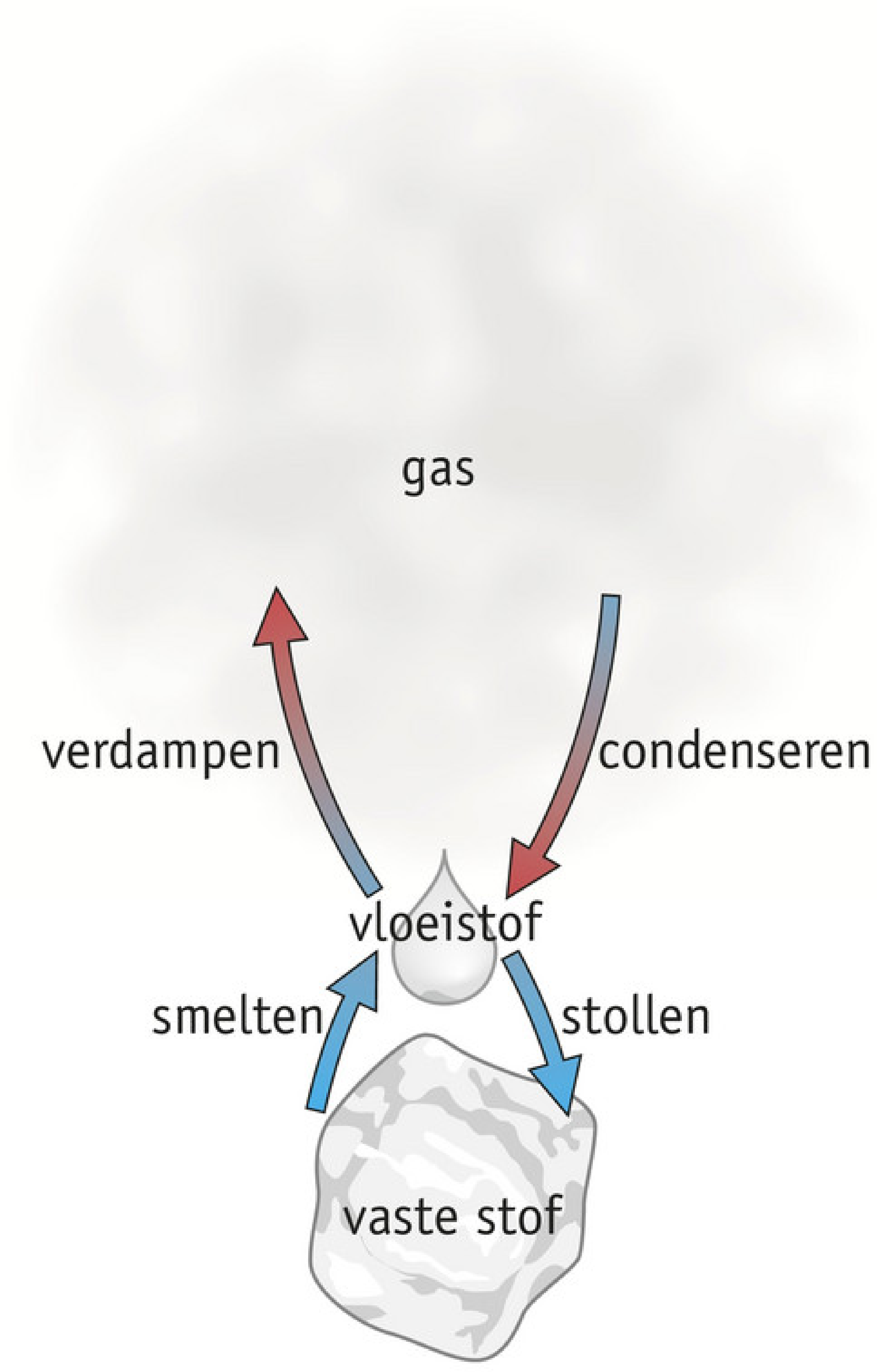
2.2.5 Je kunt de fase-overgangen beschrijven.

Een stof kan veranderen van één fase naar een andere fase. Dat noem je **fase-overgang**. De fase-overgang is het veranderen van een stof in een andere fase. Bijvoorbeeld: een vloeistof wordt een vaste stof. Fase-overgangen gebeuren door verwarmen of door afkoelen.

Als je een vaste stof verwarmt, dan wordt de stof vloeibaar.
Als je een vloeistof verwarmt, dan wordt de stof een gas.
Andersom kan ook.
Als je een vloeistof afkoelt, dan wordt de stof een vaste stof.
Als je een gas afkoelt, dan wordt het een vloeistof.

De fase-overgangen hebben elk een naam. In afbeelding 8 zie je de fasen en fase-overgangen van een stof.

- Van vast naar vloeibaar noem je **smelten**.
- Van vloeibaar naar gas noem je **verdampen**.
- Van vloeibaar naar vast noem je **stollen**.
- Van gas naar vloeibaar noem je **condenseren**.



afbeelding 8 Fasen en fase-overgangen van een stof.

PROEF 2 FASE-OVERGANGEN WAARNEMEN

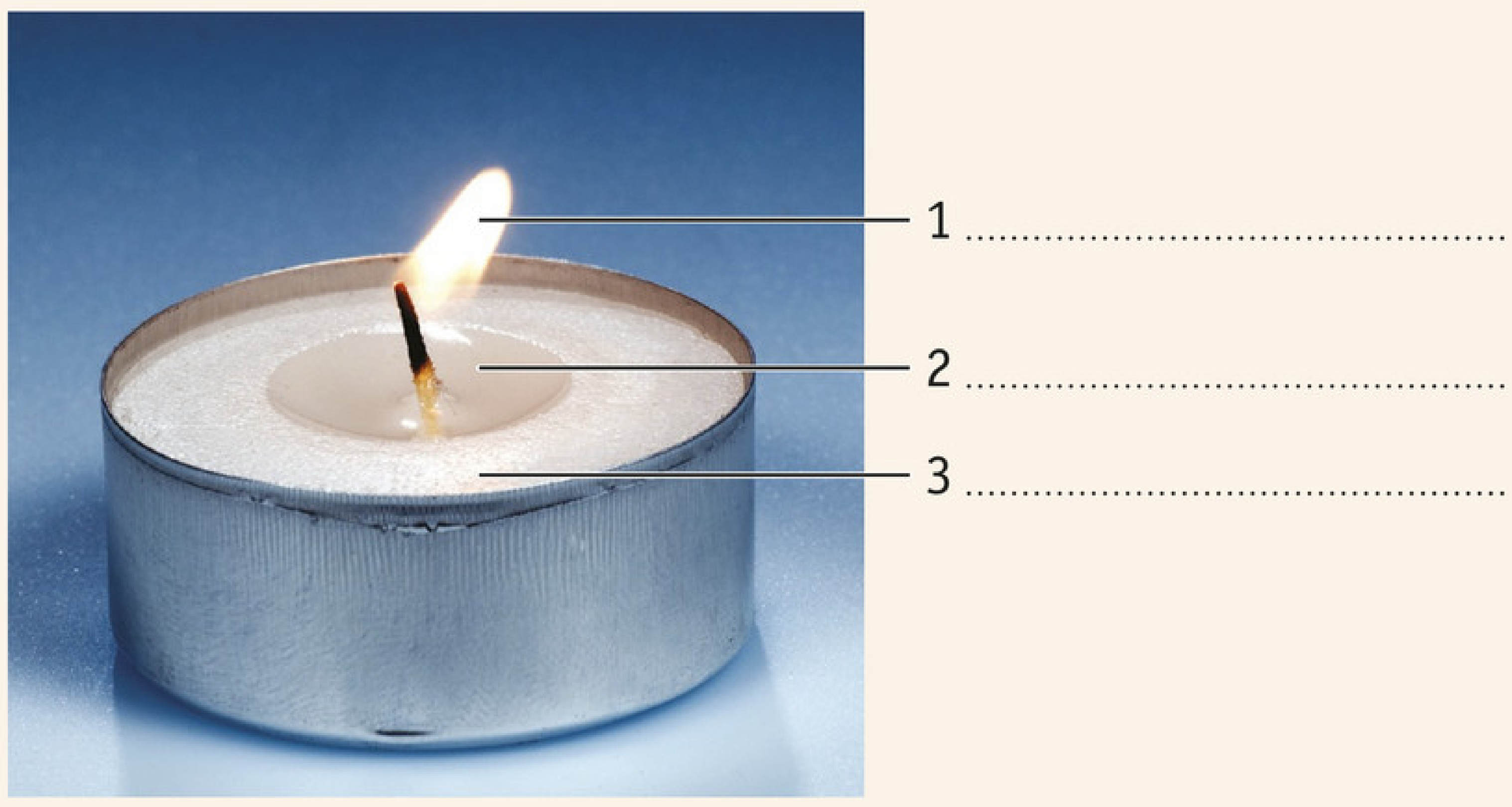
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ theelichtje
- ☐ doosje lucifers
- ☐ stukje papier of aluminiumfolie

Uitvoering

- Zet het theelichtje voor je neer.
  Afbeelding 9 is een foto van een brandend theelichtje. De lijnen wijzen naar delen van het theelichtje.



afbeelding 9 Een brandend theelichtje.

1 Schrijf bij de nummers in afbeelding 9 in welke fase de stof is.

- Pak een lucifer uit het doosje.
- Steek het theelichtje aan met de lucifer.
- Blaas de lucifer uit en leg deze aan de kant.
- Laat het theelichtje even branden.

2 Schrijf vijf verschillende dingen op die je ziet aan het theelichtje en de vlam.

....

....

....

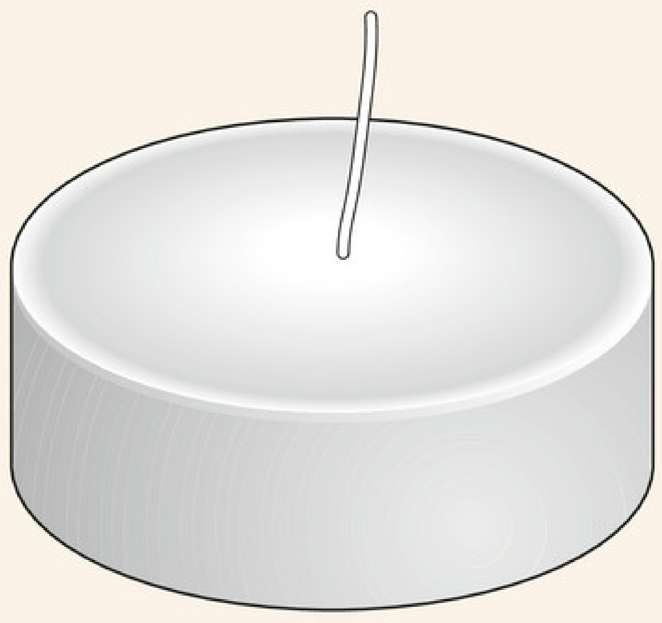
....

....

- Kijk goed naar de vlam van het theelichtje.

3 Teken in afbeelding 10 zo goed mogelijk hoe de vlam eruitziet.
Kleur in je tekening alle stukjes van de vlam in de juiste kleur.

- Kijk goed naar het kaarsvet om de vlam heen.
- Pak het theelichtje voorzichtig op.
- Druppel een beetje kaarsvet op het aluminiumfolie.


afbeelding 10 Een theelichtje.

4 Schrijf op wat je ziet gebeuren.

....

....

- Pak een lucifer uit het doosje en steek deze aan.
- Stop de brandende lucifer in de vloeibare kaarsvet van het theelichtje.
- Onthoud wat je ziet.

5 De brandende lucifer gaat in het vloeibare kaarsvet *WEL* / *NIET* uit.
Het vloeibare kaarsvet brandt *WEL* / *NIET*.

6 Kijk nog eens naar de vlam van het theelichtje.
De vlam begint *WEL* / *NIET* direct bij het vloeibare kaarsvet.

De vlam is erg warm. De temperatuur in de vlam is ongeveer 400 graden Celsius. Door de warmte van de vlam smelt het kaarsvet. Het kaarsvet wordt vloeibaar. Dicht bij de vlam verdampt het kaarsvet. Deze damp kan branden. Je hebt nu minder kaarsvet dan aan het begin van de proef. Er is kaarsvet verbrand.

7 In welke fase brandt het kaarsvet?
- ○ A in de vaste fase
- ○ B in de vloeibare fase
- ○ C in de gasvormige fase
- ○ D in alle fasen

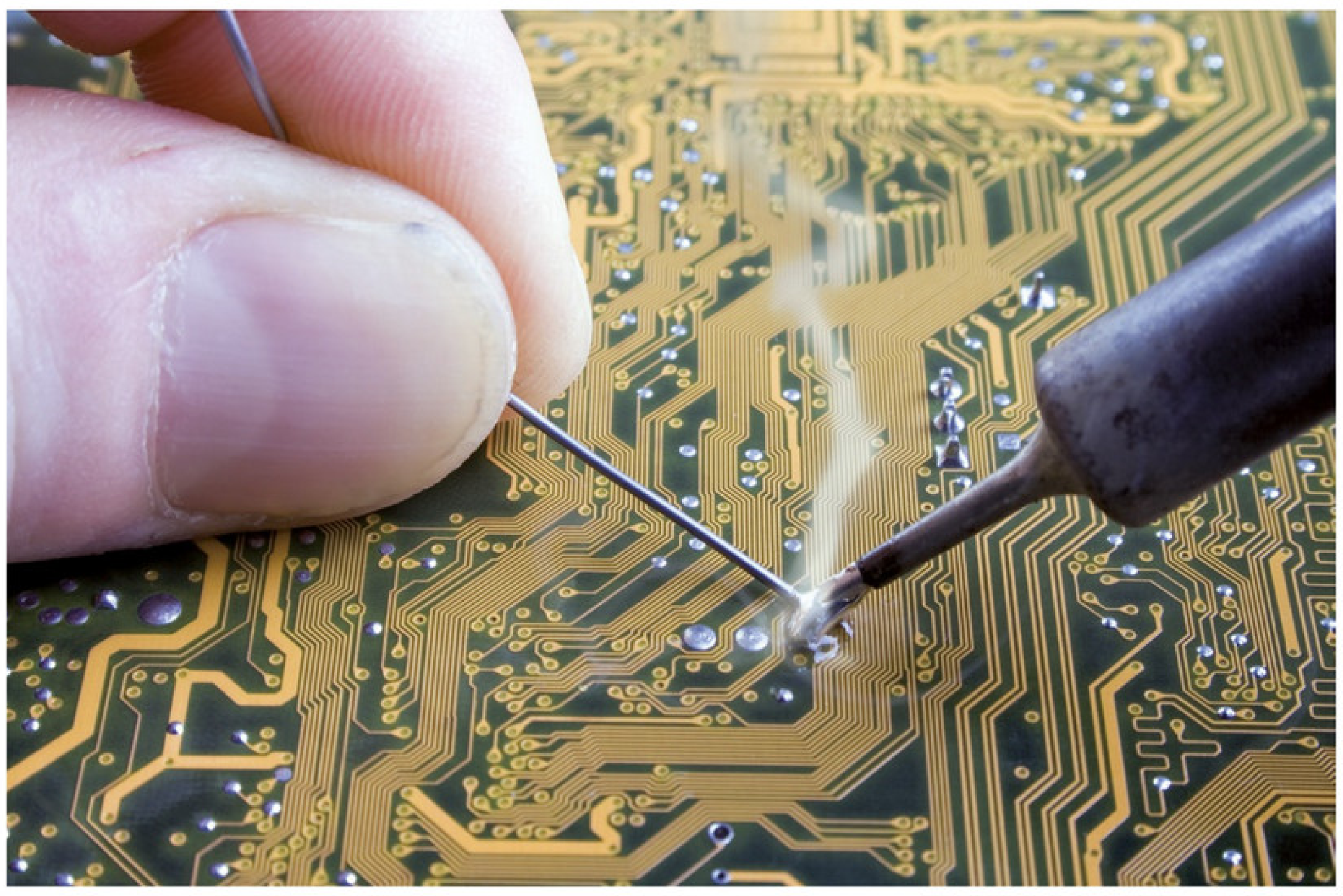
- Ruim alles netjes op.

SMELTPUNT EN KOOKPUNT

2.2.6 Je kunt uitleggen wat het smeltpunt, stolpunt en kookpunt van een stof zijn.

Soldeertin is een metaal. Als je soldeertin met een soldeerbout warm maakt, dan smelt het (afbeelding 11). Staal is ook een metaal. Maar het lukt je niet om staal te smelten met een soldeerbout. Daarvoor heb je een veel hogere temperatuur nodig. Het lukt je wel met een lasbrander (afbeelding 12). Je zegt: staal heeft een hoger smeltpunt dan soldeertin. Het **smeltpunt** is de temperatuur waarbij een vaste stof vloeibaar wordt.

Bijvoorbeeld: zilver smelt bij 961 °C. Als je vloeibaar zilver laat afkoelen, dan stolt het weer. Dat stollen gebeurt ook bij 961 °C. Smelten en stollen van een stof gebeurt dus bij dezelfde temperatuur. Het smeltpunt en het stolpunt van een stof zijn gelijk. Het **stolpunt** is de temperatuur waarbij een vloeistof een vaste stof wordt.



afbeelding 11 Soldeertin smelt gemakkelijk met een soldeerbout.



afbeelding 12 Om staal te lassen is een hoge temperatuur nodig.

Het **kookpunt** is de temperatuur waarbij een vloeistof gaat koken. In de vloeistof ontstaan gasbellen. De vloeistof gaat borrelen. De gasbellen gaan naar boven en worden opgenomen in de lucht.

Het kookpunt is de hoogste temperatuur die een vloeistof kan krijgen. Als je een kokende vloeistof blijft verwarmen, wordt de temperatuur niet meer hoger. De vloeistof verdampt tijdens het koken.

Smeltpunt en kookpunt zijn stofeigenschappen. Elke stof heeft zijn eigen smeltpunt en zijn eigen kookpunt (tabel 3). De eenheid van temperatuur is graden Celsius. Dat kort je af met °C.

tabel 3 Smeltpunt, stolpunt en kookpunt van stoffen.

stof	smeltpunt/stolpunt	kookpunt
aardgas	–182 °C	–161 °C
alcohol	–114 °C	78 °C
melk	–0,5 °C	100 °C
water	0 °C	100 °C
zilver	961 °C	2155 °C

13 Als een vloeistof kookt, dan ontstaan er *WEL / GEEN* gasbellen in de vloeistof.

14 Hoe noem je de hoogste temperatuur die een vloeistof kan krijgen?
- ○ A borrelpunt
- ○ B kookpunt
- ○ C smeltpunt
- ○ D stolpunt

15 Een vloeistof verandert in een vaste stof.
Dit heet:
- ○ A condenseren.
- ○ B smelten.
- ○ C stollen.
- ○ D verdampen.

16 Een vaste stof verandert in een vloeistof.
Dit heet:
- ○ A condenseren.
- ○ B smelten.
- ○ C stollen.
- ○ D verdampen.

17 De temperatuur waarbij een vaste stof vloeibaar wordt, is het *KOOKPUNT / SMELTPUNT.*

18 Zijn de beweringen waar of onwaar?
- Elke stof smelt bij dezelfde temperatuur. *WAAR / ONWAAR*
- Als een vaste stof vloeibaar wordt, noem je dit stollen. *WAAR / ONWAAR*
- Als je een vaste stof verwarmt tot hij smelt, wordt die stof vloeibaar. *WAAR / ONWAAR*
- Als ijs smelt, krijg je vloeibaar water. *WAAR / ONWAAR*
- Vast, vloeibaar en gas zijn fasen van een stof. *WAAR / ONWAAR*
- Alle vloeistoffen hebben hetzelfde kookpunt. *WAAR / ONWAAR*

19 Vul in tabel 4 de juiste temperatuur in.
Zet achter de temperatuur de juiste eenheid.

tabel 4 Schrijf de juiste temperatuur en eenheid op.

	temperatuur
Het kookpunt van alcohol.	
Bij welke temperatuur stolt aardgas?	
Zilver smelt bij een temperatuur van ...	
Het kookpunt van melk.	
Water stolt bij een temperatuur van ...	

20 Het stolpunt is de temperatuur waarbij een vloeistof een vaste stof wordt.
Wat is een ander woord voor het stollen van water?

....

21 Als je kokend water blijft verwarmen, wordt de temperatuur *WEL* / *NIET* hoger dan 100 °C.

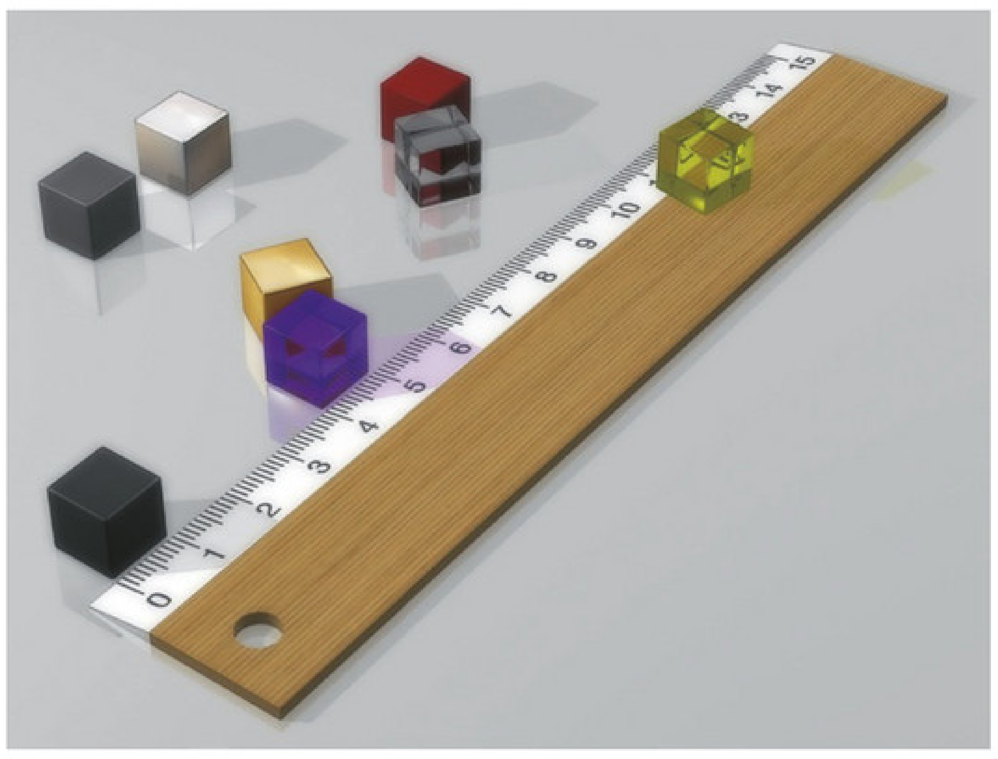
22 Je kunt alcohol laten stollen. Je hebt dan een blokje vaste alcohol dat lijkt op een ijsblokje.
Wat is de temperatuur van het blokje vaste alcohol?

- ○ A 78 °C of hoger
- ○ B 78 °C of lager
- ○ C –114 °C of hoger
- ○ D –114 °C of lager

DICHTHEID

2.2.7 Je kunt uitleggen wat de dichtheid van een stof is.

In afbeelding 13 zie je acht blokjes van verschillende stoffen. Het volume van elk blokje is 1 cm^3. Het zijn dus allemaal blokjes van 1 cm lang, 1 cm breed en 1 cm hoog. De massa van de blokjes is verschillend, omdat ze gemaakt zijn van verschillende stoffen. Niet alle stoffen hebben dezelfde massa. Dat merk je het best als je even grote blokjes van verschillende stoffen vergelijkt. Met een weegschaal kun je de massa van elk blokje bepalen.



afbeelding 13 Deze blokjes hebben hetzelfde volume, maar niet dezelfde massa.

In afbeelding 14 zie je drie blokjes van 1 cm^3 en een luciferdoosje. Aan het luciferdoosje kun je zien hoe klein blokjes van 1 cm^3 zijn. Het blokje links is van perspex en heeft een massa van 1,2 gram. De massa van 1 cm^3 van een stof noem je de **dichtheid** van die stof. De dichtheid van perspex is dus 1,2 g/cm^3 (g/cm^3 spreek je uit als: gram per kubieke centimeter).



afbeelding 14 Drie blokjes van 1 cm^3 en een luciferdoosje.

Het middelste blokje in afbeelding 14 is van aluminium. Het blokje heeft een massa van 2,7 gram. De dichtheid van aluminium is dus 2,7 g/cm^3.
Het rechter blokje is van messing en heeft een massa van 8,5 gram.

PROEF 3 DE MASSA VAN EVEN GROTE VOORWERPEN METEN

15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ digitale weegschaal
- ☐ 6 even grote blokjes van verschillende stoffen

Uitvoering

- Leg de blokjes op volgorde voor je neer.
- Bekijk de blokjes goed.

1 De blokjes zijn *WEL* / *NIET* allemaal even groot.

2 De blokjes zijn *WEL* / *NIET* van dezelfde stof.

3 Waaraan zie je dat de blokjes van een andere stof zijn?

- ○ A aan de kleur van de blokjes
- ○ B aan de vorm van de blokjes
- ○ C aan het verschil in grootte van de blokjes

- Zet de weegschaal aan.
- Wacht totdat je in het venster het getal 0 ziet.
- Leg blokje 1 op de weegschaal.
- In het venster verschijnt nu de massa van het blokje.

4 Schrijf die massa in tabel 5 bij blokje 1.

- Meet ook de massa van de andere blokjes.

5 Vul in tabel 5 telkens in welke massa je hebt gemeten.

tabel 5 Vul de massa van de blokjes in.

blokje	massa
1	.... gram
2	.... gram
3	.... gram
4	.... gram
5	.... gram
6	.... gram

6 Kijk naar de antwoorden in tabel 5.
Hieruit blijkt dat de blokjes *WEL* / *NIET* dezelfde massa hebben.

7

Door het meten van de massa's weet je dat:

- ○ A de blokjes allemaal van dezelfde stof zijn gemaakt.
- ○ B de blokjes allemaal van dezelfde stof zijn, maar een andere kleur hebben.
- ○ C de blokjes allemaal van een andere stof zijn gemaakt.

- Ruim alles netjes op.

23

Kijk naar afbeelding 14. Lees de tekst die over afbeelding 14 gaat.

a Wat is de dichtheid van messing?

- ○ A 1 cm^3
- ○ B 1 g/cm^3
- ○ C 8,5 g
- ○ D 8,5 g/cm^3

b Welk van de drie blokjes heeft het grootste volume?

- ○ A het blokje aluminium
- ○ B het blokje messing
- ○ C het blokje perspex
- ○ D Alle drie de blokjes hebben een even groot volume.

c Welk van de drie blokjes heeft de grootste massa?

- ○ A het blokje aluminium
- ○ B het blokje messing
- ○ C het blokje perspex
- ○ D Alle drie de blokjes hebben een even grote massa.

d Welk van de drie blokjes heeft de grootste dichtheid?

- ○ A het blokje aluminium
- ○ B het blokje messing
- ○ C het blokje perspex
- ○ D De dichtheid van de drie blokjes is gelijk.

ONTHOUD

Elke stof heeft bijzonderheden.
De bijzonderheden van een stof noem je de stofeigenschappen.
Je kunt een stof herkennen aan de stofeigenschappen.
Je kunt veel stoffen herkennen door te kijken, voelen, schudden en ruiken.
Je mag bij een onderzoek nooit proeven van een stof.

Fase-overgang is het veranderen van een stof naar een andere fase.
De fase-overgangen zijn: smelten, stollen, verdampen, condenseren.
Smelten is van vast naar vloeibaar.
Stollen is van vloeibaar naar vast.
Verdampen is van vloeibaar naar gas.
Condenseren is van gas naar vloeibaar.

Het smeltpunt is de temperatuur waarbij een vaste stof vloeibaar wordt.
Het kookpunt is de temperatuur waarbij een vloeistof gaat koken.
Het stolpunt is de temperatuur waarbij een vloeibare stof vast wordt.
Smeltpunt, stolpunt en kookpunt zijn stofeigenschappen.

De dichtheid van een stof is de massa van 1 cm^3 van die stof.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

3 Metalen

Je sleutels, je fiets, een schaar, schroeven en spijkers. Het zijn allemaal voorwerpen van metaal. Metaal wordt veel gebruikt. Metalen hebben handige eigenschappen.

VERSCHILLENDE METALEN

2.3.1 Je kunt enkele veelgebruikte metalen herkennen.
2.3.2 Je kunt een aantal eigenschappen van metalen noemen.

Allerlei voorwerpen zijn gemaakt van metaal (afbeelding 1). Een hoogspanningsmast is van staal. De waterleiding is van koper. Een dakgoot is vaak van zink. Veel siervoorwerpen zijn van tin. Een kerkklok is van brons.

afbeelding 1 Verschillende voorwerpen van metaal.



Staal, koper, zink, tin en brons zijn metalen. Je kunt metalen herkennen aan hun glans en hun kleur. Metalen worden veel gebruikt, omdat ze handige eigenschappen hebben.
Enkele belangrijke eigenschappen van metalen zijn:
- Metalen zijn sterk.
- Metalen kun je goed bewerken.
- Metalen kun je buigen.
- Metalen kun je smelten.

1 Links staan zes metalen. Rechts staan voorwerpen die van metaal gemaakt zijn. Trek een lijn van het metaal naar het voorwerp dat ervan wordt gemaakt. Als voorbeeld is één lijn voorgedaan.

A brons ○	○ 1 dakgoot
B goud ○	○ 2 hoogspanningsmast
C koper ○	○ 3 klok
D staal ○	○ 4 sieraden
E tin ○	○ 5 siervoorwerpen
F zink ○	○ 6 waterleiding

2 Metalen worden gebruikt omdat ze handige eigenschappen hebben:

- Je kunt ze goed bewerken.
- Metalen zijn sterk en je kunt ze .... en ....

3 Een fiets is gemaakt van verschillende metalen.
Schrijf twee metalen op die zijn gebruikt in een fiets.

....

SMELTPUNT

2.3.3 Je kunt metalen onderscheiden door hun smeltpunt.

IJzer en tin zijn allebei metalen. Toch smelten ze niet bij dezelfde temperatuur. Elk metaal heeft een eigen smeltpunt. Goud heeft dus een ander smeltpunt dan koper (tabel 1). Het smeltpunt is een stofeigenschap. Aan het smeltpunt kun je een metaal herkennen.

tabel 1 Smeltpunt van metalen.

metaal	smeltpunt
goud	1064 °C
ijzer	1539 °C
koper	1083 °C
messing	897 °C
tin	232 °C

PROEF 1 STOFFEN SMELTEN

30 minuten

Bij deze proef ga je solderen. Doe deze proef alleen als er afzuiging is om soldeerdamp af te voeren.

Wat je nodig hebt

- ☐ veiligheidsbril
- ☐ reageerbuis met een stukje soldeertin
- ☐ reageerbuis met kaarsvet en thermometer
- ☐ bekerglas van 250 mL
- ☐ brander
- ☐ driepoot met gaasje
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ reageerbuisknijper
- ☐ paperclip van staal
- ☐ soldeerbout
- ☐ houten plaat
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering

- Zet je veiligheidsbril op. Houd hem op tot het eind van de proef.
- Vul het bekerglas met water tot de streep van 150 mL.
- Zet de reageerbuizen en de thermometer in het water.
- Zet het bekerglas op de driepoot met gaasje.
- Zet de brander onder de driepoot, zoals in afbeelding 2.
- Steek de brander op de juiste manier aan.
- Zorg voor een niet-ruisende, blauwe vlam. Draai daarom de gasvlam niet te hoog.
- Draai de luchtregelschijf van de brander een beetje open.
- Je vlam moet nu blauw zijn en mag niet ruisen.
- Let goed op als de temperatuur tussen 50 °C en 60 °C is. Kijk naar het soldeertin en het kaarsvet.
- Onthoud wat je ziet.
- Laat de brander aan totdat de temperatuur ongeveer 80 °C is.
- Zet de brander uit.



afbeelding 2 Het gebruik van de brander.

1 Welke verandering heb je aan het kaarsvet gezien?
- ○ A Het kaarsvet is gaan branden.
- ○ B Het kaarsvet is gaan smelten.
- ○ C Het kaarsvet is zwart geworden.
- ○ D Van een verandering is weinig te zien.

2 Wat is er tijdens de proef met de temperatuur van het kaarsvet gebeurd?
- ○ A De temperatuur is eerst gedaald en daarna gestegen.
- ○ B De temperatuur is gedaald.
- ○ C De temperatuur is gelijk gebleven.
- ○ D De temperatuur is gestegen.

3 Als de proef goed is verlopen, is het kaarsvet gesmolten.
Bij welke temperatuur is het kaarsvet gesmolten?

Kaarsvet smelt bij een temperatuur van ongeveer .... °C.

4 Is de fase van het soldeertin veranderd?
De fase van het soldeertin is *WEL* / *NIET* veranderd.

- Pak de reageerbuis met het kaarsvet vast in de reageerbuisknijper.
- Zet deze reageerbuis voorzichtig in het reageerbuisrek.
- Laat het kaarsvet rustig afkoelen.
- Verwarm het water nu verder tot het kookt.

5 Welke temperatuur heeft het water als het kookt?

.... °C

6 Welke temperatuur heeft het soldeertin nu?

.... °C

- Kijk goed naar het soldeertin.
- Onthoud wat je ziet.

7 Het soldeertin is *WEL* / *NIET* gesmolten.

- Zet de brander uit.
- Sluit de soldeerbout met de stekker aan op het stopcontact.
- Vraag aan je leraar wanneer de soldeerbout voldoende warm is.
- Pak de reageerbuis met soldeertin vast met de reageerbuisknijper.
- Haal het stukje soldeertin uit de reageerbuis.
- Leg het stukje soldeertin op de houten plaat.
- Houd de soldeerbout tegen het soldeertin.
- Onthoud wat je ziet gebeuren.

8 Het soldeertin smelt *WEL* / *NIET*.

9 Kijk in tabel 1 van deze paragraaf naar het smeltpunt van tin.

Tin smelt bij .... °C.

- Leg de paperclip op de plaat.
- Houd de soldeerbout tegen de paperclip.
- Onthoud wat je ziet gebeuren.

10 De paperclip smelt *WEL* / *NIET.*
Staal heeft een *HOGER* / *LAGER* smeltpunt dan soldeertin.

- Zet de soldeerbout uit.
- Ruim alle spullen netjes op.

WARMTEGELEIDER

2.3.4 Je kunt beschrijven dat metalen goede warmtegeleiders zijn.

Pannen die gebruikt worden om in te koken, zijn van metaal. Als je een pan op het vuur zet, dan wordt het metaal warm. Het metaal laat de warmte goed door. Je zegt: metalen zijn goede **warmtegeleiders** (afbeelding 3). Alle metalen laten warmte goed door. Het doorlaten van warmte is per metaal verschillend.



afbeelding 3 Metalen zijn goede warmtegeleiders.

4 Alle metalen smelten *WEL* / *NIET* bij dezelfde temperatuur.

★ 5 In tabel 2 staan vijf metalen met daarachter de temperatuur die ze hebben. Zijn de metalen in tabel 2 vast of vloeibaar? Zet een kruisje in de juiste kolom. Gebruik tabel 1 van deze paragraaf.

tabel 2 Is het metaal vast of vloeibaar?

metaal	vast	vloeibaar
goud met een temperatuur van 1084 °C		
ijzer met een temperatuur van 1500 °C		
koper met een temperatuur van 1150 °C		
messing met een temperatuur van 798 °C		
tin met een temperatuur van 897 °C		

6 Metalen zijn goede warmtegeleiders.
Wat betekent dat?

○ A Metalen blijven lang heet als je ze verwarmt.
○ B Metalen houden warmte langer vast dan niet-metalen.
○ C Metalen laten warmte goed door.
○ D Metalen laten warmte niet goed door.

ROESTEN EN OXIDEREN

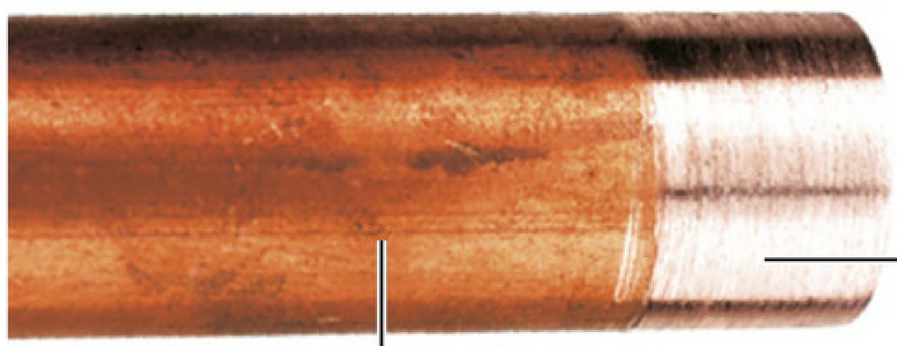
2.3.5 Je kunt roesten en oxideren beschrijven.

Kijk naar afbeelding 4. De oude boortjes op de foto zitten vol **roest**. Dat komt doordat ijzer en staal worden aangetast door vocht en zuurstof. Dit aantasten van ijzer en staal door vocht en zuurstof noem je **roesten**. Bij roesten komt er een korrelige, bruine stof op het metaal. IJzer en staal gaan kapot van roest. Het metaal wordt zwakker. De roest gaat steeds verder het metaal in.

Bij andere metalen werkt het niet zo. Koper wordt bijvoorbeeld ook aangetast door vocht en zuurstof, maar er komt dan geen roest. Op het koper komt een dun laagje koperoxide (afbeelding 5). Deze **oxidelaag** zit heel vast op het koper en sluit het luchtdicht af. Daardoor kan er geen vocht en zuurstof meer bij de rest van het koper komen. Nu kan het koper niet verder kapotgaan. Dus het oxidelaagje beschermt het koper. Dit aantasten van koper en andere metalen door vocht en zuurstof noem je **oxideren**. Je zegt: “Koper en zink oxideren.”



afbeelding 4 De boortjes zitten vol roest.



afbeelding 5 Op het koper zit een oxidelaagje.

PROEF 2 ROEST EN EEN OXIDELAAG VERWIJDEREN

20 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ geroeste spijker
- ☐ nieuwe spijker
- ☐ stukje oude waterleidingbuis
- ☐ stukje zink
- ☐ stukje aluminium
- ☐ stukje fijn schuurpapier
- ☐ poetsdoek

Uitvoering

- Bekijk alle voorwerpen goed.

1 Hebben alle voorwerpen dezelfde kleur?
De voorwerpen hebben *WEL* / *NIET* dezelfde kleur.

2 Zijn het allemaal glimmende voorwerpen?
De voorwerpen glimmen *WEL* / *NIET* allemaal.

- Neem het stukje schuurpapier.
- Leg de geroeste spijker op de poetsdoek.
- Schuur flink over de spijker en veeg hem schoon.
- Kijk goed waar je geschuurd hebt.

3 Onder de roestlaag is de spijker *WEL* / *NIET* glanzend.

- Vergelijk het geschuurde deel van de spijker met de nieuwe spijker.

4 Het geschuurde deel heeft *WEL* / *NIET* dezelfde kleur als de nieuwe spijker.

5 Hoe ziet de koperen buis eruit?
○ A dof bruinachtig
○ B dof grijs
○ C glanzend grijs
○ D mooi glanzend

- Schuur nu even flink op een klein stukje van de koperen buis.

6 Op de plaats waar je geschuurd hebt, is het koper *WEL* / *NIET* glanzend.

- Schuur nu even flink op een klein stukje van het zink.

7 Op de plaats waar je geschuurd hebt, is het zink *WEL* / *NIET* glanzend.

- Schuur nu even flink op een klein stukje van het aluminium.

8 Op de plaats waar je geschuurd hebt, is het aluminium *WEL* / *NIET* glanzend.

9 De aangetaste laag op een spijker noem je *OXIDELAAG* / *ROESTLAAG*.

10 De aangetaste laag op aluminium, zink en koper noem je
OXIDELAAG / *ROESTLAAG*.

11 Roest tast het materiaal *MEER* / *MINDER* aan dan oxide.

- Maak alles wat je gebruikt hebt schoon met de poetsdoek.
- Ruim alles netjes op.

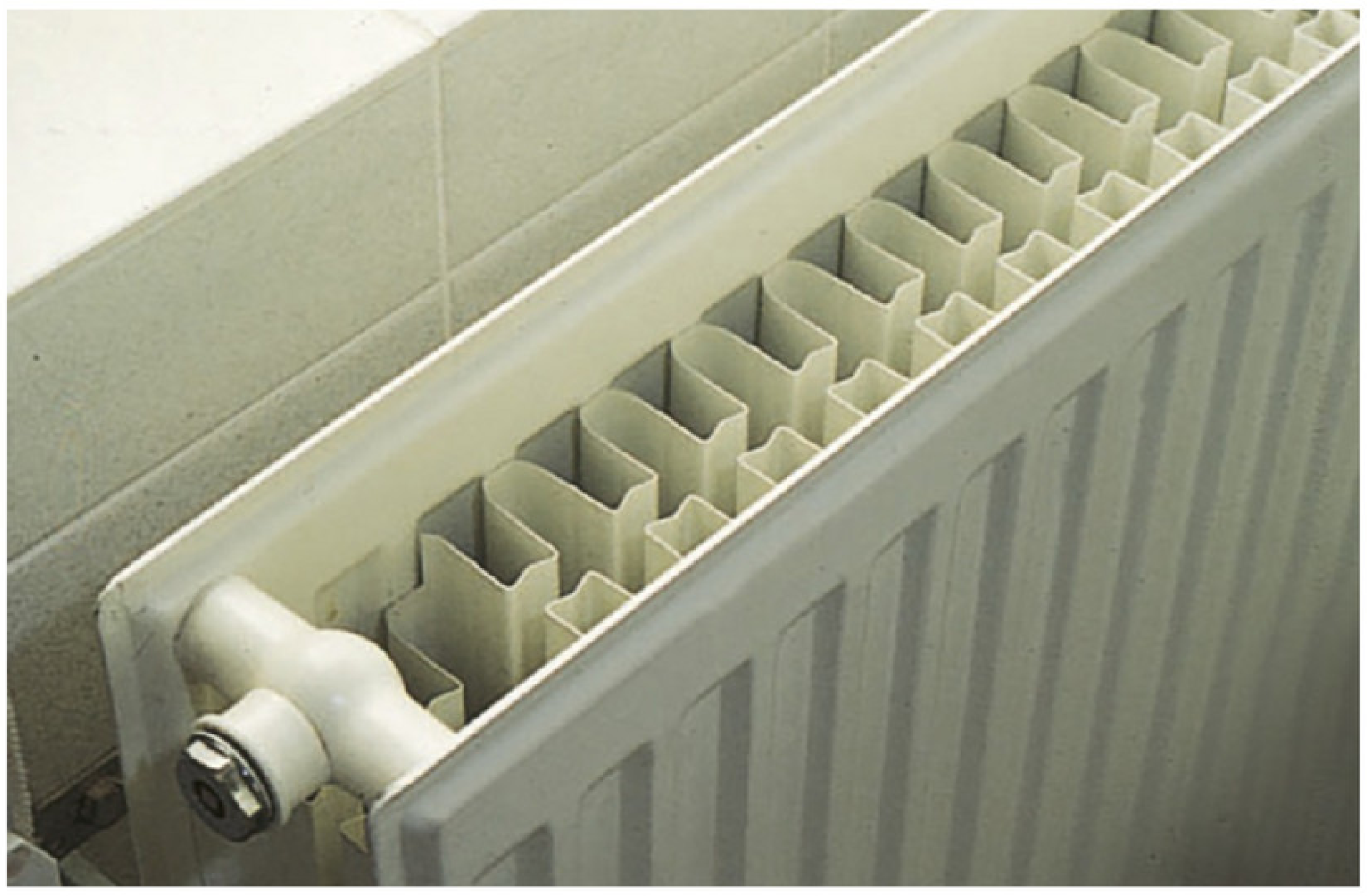
METAAL BESCHERMEN

2.3.6 Je kunt beschrijven hoe je metalen kunt beschermen tegen roesten en oxideren.

De radiator van de verwarming is van staal (afbeelding 6). Je kunt ijzer en staal beschermen tegen roesten. Bijvoorbeeld door het metaal te verven. Door het laagje verf kan er geen vocht en zuurstof meer bij het metaal komen. Het metaal gaat dan niet roesten.

Je kunt staal nog op een andere manier beschermen. Het staal kun je bedekken met een heel dun laagje tin. Dat noem je **vertinnen**. Of bedekken met een laagje zink. Dat noem je **verzinken**. Het laagje zink of tin hecht zich heel vast op het staal. Zink en tin hebben een beschermende oxidelaag. Door de beschermende laag kan er geen vocht of zuurstof meer bij het staal komen. Het staal gaat niet roesten.

Je kunt ook een laagje chroom op het staal maken. Dat noem je **verchromen**. Chroom glanst mooier dan zink of tin. Maar het is ook duurder. De bel van je fiets is verchroomd (afbeelding 7). Daardoor kan de bel niet roesten.



afbeelding 6 Verf beschermt het staal tegen roesten.



afbeelding 7 De bel van je fiets is verchroomd.

PROEF 3 EEN STUKJE DRAAD VERTINNEN

20 minuten

Doe deze proef alleen als er afzuiging is om soldeerdamp af te voeren.

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 stukjes installatiedraad (10 cm lang)
- ☐ houten wasknijper
- ☐ soldeerbout
- ☐ standaard voor de soldeerbout
- ☐ brander
- ☐ striptang
- ☐ soldeertin met harskern
- ☐ schuurpapier
- ☐ lucifers of een aansteker
- ☐ stukje plaat om hete spullen op te leggen

Uitvoering

Om de draad zit een kunststof laag voor isolatie.

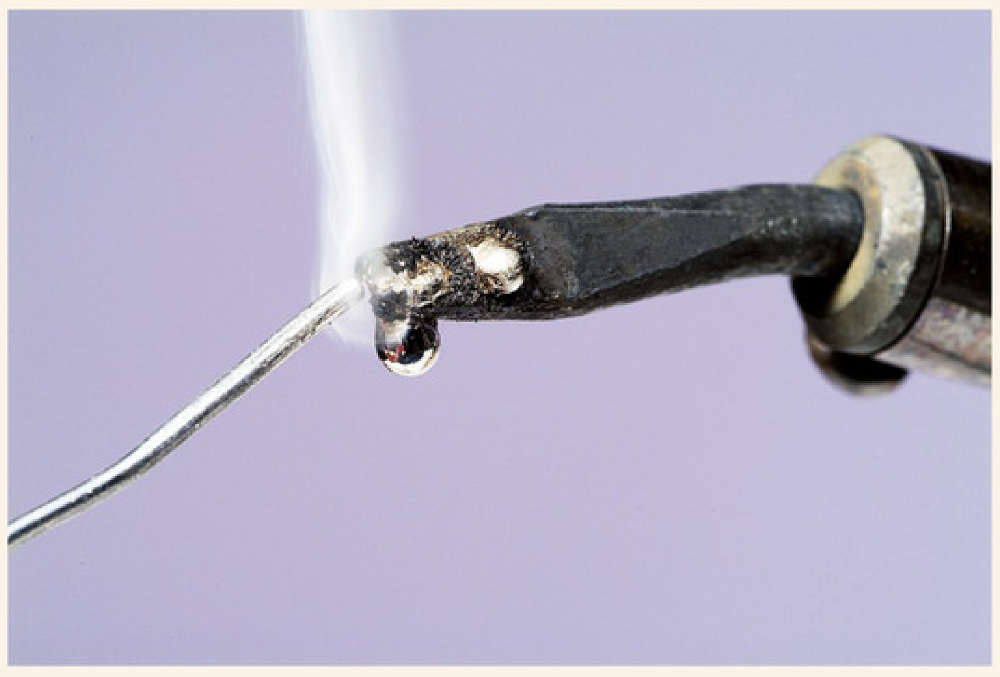
- Haal met de striptang de isolatie van de draad.
- Klem het stuk draad in de wasknijper.
- Steek de brander aan met een gele vlam.
- Houd het uiteinde van de draad een minuut in de gele vlam.
- De vlam laat een laagje roet achter op de draad.
- Houd het soldeertin tegen het warme uiteinde van de draad.

1 Wat gebeurt er met het soldeertin?

○ A Het soldeertin blijft hard.
○ B Het soldeertin pakt alleen aan het puntje van de draad.
○ C Het soldeertin pakt niet goed en valt er helemaal af.
○ D Het soldeertin vloeit mooi om de draad.

2 Waarom zal het soldeertin niet smelten?
Omdat de temperatuur van de draad te *HOOG* / *LAAG* is.

- Steek de stekker van de soldeerbout in het stopcontact.
- Leg de soldeerbout op de standaard zodat er niets kan verbranden als hij heet wordt.
- Houd het soldeertin tegen de punt van de soldeerbout (afbeelding 8).
- Als het soldeertin smelt, dan is de soldeerbout heet genoeg.
- Pak de wasknijper met het stukje draad weer op.
- Op een deel van de draad zit roet. Houd dit deel in het gesmolten soldeertin aan de soldeerbout.



afbeelding 8 Houd het soldeertin tegen de punt van een hete soldeerbout.

3 Wat gebeurt er?

○ A Het soldeertin blijft vloeibaar, maar valt van de draad af.
○ B Het soldeertin vloeit mooi om de draad.
○ C Het soldeertin wordt hard.

- Pak nu het andere stukje draad. Strip met de striptang 2 cm van de isolatie weg.
- Schuur dit stukje met het schuurpapier schoon, zodat de draad glanst.
- Klem deze draad nu in de wasknijper.
- Houd het soldeertin tegen de punt van de bout.
- Laat een beetje soldeertin smelten (afbeelding 8).
- Houd direct het stukje draad in het vloeibare tin op de soldeerbout.

4 Wat gebeurt er nu met het soldeertin?

○ A Het soldeertin blijft vloeibaar, maar valt van de draad af.
○ B Het soldeertin vloeit mooi om de draad.
○ C Het soldeertin wordt hard.

In de kern van het draadje soldeertin zit hars. Dit noem je de harskern. De hars smelt gelijk met het tin. De hars zorgt ervoor dat de koperdraad schoon blijft tijdens het solderen. Alleen als de koperdraad schoon is, kan het tin zich aan de draad hechten.

5 Vul de zinnen in.
Kies uit: *draad – harskern – schoon – schuren*.

Je kunt een draad alleen vertinnen als de .... warm genoeg is.

Ook moet de draad .... zijn.

Je kunt een draad schoonmaken door de draad te ....

Een hete draad kun je schoonhouden door soldeertin te gebruiken met

een ....

- Ruim alles weer netjes op.

EDELMETALEN

2.3.7 Je kunt een aantal eigenschappen van edelmetalen noemen.
2.3.8 Je kunt twee edelmetalen noemen.

Sanne is edelsmid (afbeelding 9). Ze maakt sieraden van goud en zilver. Goud en zilver kunnen niet oxideren. Ze blijven glanzen en er komt geen dof laagje op. Daarom zijn deze metalen erg geschikt voor sieraden. Goud en zilver noem je **edelmetalen**. Edelmetalen oxideren niet.



afbeelding 9 Een edelsmid werkt met goud en zilver.

7 Staal kun je beschermen tegen roesten door het te bedekken met een laagje van een ander metaal.
Welke drie metalen kun je hiervoor gebruiken?

....

8 Hoe komt het dat een laagje tin het staal beschermt tegen roesten?

....

9 Op welke manier wordt het stalen stuur van een fiets beschermd tegen roesten?
Het stuur is *WEL* / *NIET* bedekt met een laagje chroom.

10 Welke twee metalen worden veel gebruikt door een edelsmid?

....

★ 11 In tabel 3 staan negen metalen. Kruis aan of het metaal roest, oxideert of niet oxideert. Als voorbeeld is één metaal voorgedaan.

tabel 3 Wat gebeurt er met het metaal?

metaal	roest	oxideert	oxideert niet
goud			
ijzer			
koper		X	
lood			
nikkel			
staal			
tin			
zilver			
zink			

MAGNETISME

2.3.9 Je kunt metalen noemen die aangetrokken worden door een magneet.

IJzer en nikkel zijn metalen met een bijzondere eigenschap. Ze worden aangetrokken door een magneet. IJzer en nikkel noem je daarom **magnetisch**. Staal bestaat voor het grootste deel uit ijzer. Staal is daarom ook magnetisch. Als je een magneet in de buurt van een stalen spijker houdt, merk je dat de magneet de spijker aantrekt. Andere metalen worden niet aangetrokken. Ook stoffen die geen metaal zijn worden niet door een magneet aangetrokken.

PROEF 4 MAGNETISCHE EN NIET-MAGNETISCHE MATERIALEN ONDERSCHEIDEN

10 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ staafmagneet
- ☐ bakje met ijzeren en koperen schroeven
- ☐ munt van 1 euro
- ☐ stalen of ijzeren spijker
- ☐ stukje tin
- ☐ stukje koper
- ☐ stukje zink
- ☐ stukje aluminium

Uitvoering

- Zet het bakje schroeven voor je op tafel.
- Pak de staafmagneet.
- Houd de magneet in het bakje met de schroeven en beweeg de magneet een paar keer heen en weer.
- Haal de magneet uit het bakje.

1 Wat zie je als je de magneet uit het bakje haalt?

- ○ A Alle schroeven blijven liggen.
- ○ B Alle schroeven hangen aan de magneet.
- ○ C Er hangen alleen ijzeren schroeven aan de magneet.
- ○ D Er hangen alleen koperen schroeven aan de magneet.

2 De schroeven zijn van ijzer en van koper.

Het metaal dat aangetrokken wordt, is: ....

Het metaal dat niet aangetrokken wordt, is: ....

- Haal de schroeven van de magneet en doe ze terug in het bakje.

In tabel 4 staat een aantal metalen. Als een metaal door een magneet wordt aangetrokken, zet je een kruis in het vak 'wel'. Wordt het metaal niet aangetrokken, dan zet je een kruis in het vak 'niet'.

3 Zet in tabel 4 een kruis in het juiste vakje voor ijzer.

- Neem het stukje tin en houd het tegen de magneet.

4 Kruis in tabel 4 aan of tin wel of niet door de magneet wordt aangetrokken. Doe hetzelfde voor de andere metalen.

tabel 4 Welk metaal wordt aangetrokken?

metaal	wordt door een magneet aangetrokken	
	wel	niet
aluminium		
ijzer		
koper		
nikkel		
tin		
zink		

- Leg de 1-euromunt en de spijker voor je op tafel.
- Houd de magneet boven de 1-euromunt en de spijker.
- Let goed op wat er gebeurt.

5 Worden de 1-euromunt en de spijker door de magneet aangetrokken?
- ○ A Alleen de 1-euromunt wordt aangetrokken.
- ○ B Alleen de spijker wordt aangetrokken.
- ○ C De 1-euromunt en de spijker worden allebei aangetrokken.
- ○ D De 1-euromunt en de spijker worden allebei niet aangetrokken.

De spijker is van staal gemaakt. Staal bestaat bijna helemaal uit ijzer. De 1-euromunt bestaat voor een deel uit nikkel.

6 Welke stoffen zijn magnetisch?
- ○ A ijzer en koper
- ○ B ijzer en nikkel
- ○ C nikkel en aluminium
- ○ D nikkel en koper

- Ruim alles weer netjes op.

12 Welke metalen zijn magnetisch?

☐ A goud
☐ B ijzer
☐ C koper
☐ D nikkel
☐ E zilver
☐ F zink

13 Een 2-euromuntstuk bestaat uit twee delen (afbeelding 10):

- de ring bestaat uit: koper 75% en nikkel 25%;
- het midden bestaat uit: 75% koper, 20% zink en 5% nikkel.

Welk deel wordt het meest aangetrokken door een magneet, de ring of het midden? Leg je antwoord uit.

....

....

....

....



afbeelding 10 Een 2-euromuntstuk.

ONTHOUD

Metalen herken je aan hun glans en kleur.
Belangrijke eigenschappen van metalen:

- Metalen zijn sterk.
- Metalen kun je goed bewerken.
- Metalen kun je buigen.
- Metalen kun je smelten.
- Metalen zijn goede warmtegeleiders.

Elk metaal heeft een eigen smeltpunt.

IJzer en staal worden aangetast door vocht en zuurstof. Dat noem je roesten.
Ook andere metalen worden aangetast door vocht en zuurstof. Dat noem je oxideren.
Bij oxideren komt een laagje oxide op het metaal.
IJzer en staal kun je beschermen door het materiaal te verven, verzinken, vertinnen of verchromen.

Goud en zilver zijn edelmetalen.
Edelmetalen oxideren niet.

IJzer en nikkel worden aangetrokken door een magneet.
Andere metalen worden niet aangetrokken door een magneet.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

4 Glas, hout en keramiek

Een ruit is van glas. Een tafel is van hout. Een koffiekop is van keramiek. Glas, hout en keramiek zijn voorbeelden van andere materialen dan metalen.

GLAS

2.4.1 Je kunt een aantal eigenschappen van glas noemen.

Heel veel voorwerpen zijn gemaakt van glas (afbeelding 1). Denk maar aan flessen, lampen, ramen en glazen om uit te drinken. Glas wordt veel gebruikt, omdat het speciale eigenschappen heeft.
De belangrijkste eigenschappen van glas zijn:
- Glas is doorzichtig.
- Glas kan gekleurd worden.
- Glas kan goed tegen alle soorten vloeistoffen.
- Glas is gemakkelijk schoon te maken.
- Glas is breekbaar.

afbeelding 1 Veel voorwerpen zijn gemaakt van glas.





Iemand die voorwerpen van glas maakt, is een glasblazer (afbeelding 2). Een glasblazer bewerkt glas door het materiaal warm te maken. Via een buis blaast de glasblazer in het glas. Het glas gaat bol staan. Zo kan de glasblazer verschillende vormen maken.



afbeelding 2 Een glasblazer aan het werk.

PROEF 1 GLAS BUIGEN

15 minuten

Pas op, doe alles precies volgens de regels van deze proef! De proef kan gevaarlijk zijn als je je niet aan de regels houdt.

Wat je nodig hebt

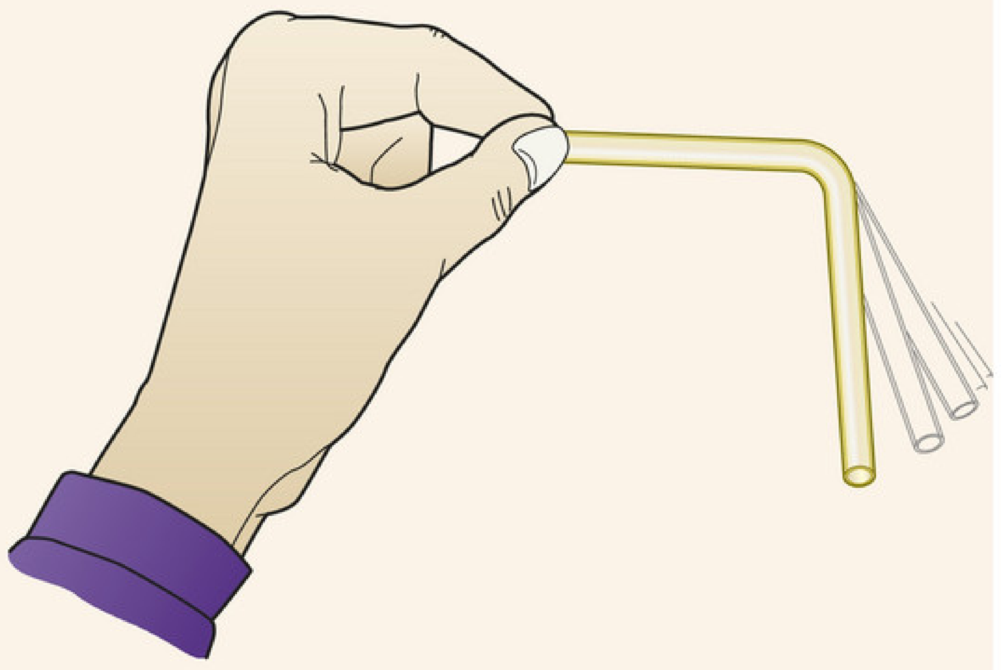
- ☐ veiligheidsbril
- ☐ brander
- ☐ stuk glasbuis
- ☐ triplex plaat van ongeveer 20 × 30 cm

Uitvoering

- Zet je veiligheidsbril op en houd hem op tot het eind van de proef.
- Steek de brander op de juiste manier aan.
- Zorg voor een ruisende, blauwe vlam.
- Houd de buis in de vlam, zoals in afbeelding 3.
- Beweeg de buis ongeveer 2 cm heen en weer in de vlam.
- Blijf intussen met de buis draaien, totdat hij gaat buigen. Stop dan met draaien.
- Haal de buis uit de vlam.
- Houd de buis horizontaal en laat één kant los.
- Laat het eindje dat buigt, doorzakken (afbeelding 4).
- Houd het buisje zo ongeveer één minuut vast.
- Zet intussen de brander op een pauzevlam.
- Leg de buis na 1 minuut op het stuk triplex om verder af te koelen. Pas op! Het buisje blijft nog een paar minuten erg warm.



afbeelding 3 De glasbuis in de vlam.



afbeelding 4 De glasbuis buigt door zijn eigen gewicht.

1 Hoe komt het dat de buis gaat buigen?

- ○ A Doordat het glas harder wordt in de vlam.
- ○ B Doordat het glas zachter wordt in de vlam.
- ○ C Doordat je glas altijd kunt buigen.

2 Glas dat je heel warm maakt, kun je *WEL / NIET* buigen.

3 Glas dat je heel warm maakt:

- ○ A blijft nog lang warm.
- ○ B koelt heel snel af.
- ○ C koelt niet meer af.

4 Na 1 minuut is het glas nog flink warm.
Het glas kun je na 1 minuut afkoelen *WEL / NIET* buigen.

- Ruim alles netjes op.

1 Schrijf drie voorwerpen op in jouw huis die van glas zijn gemaakt.

1 ....

2 ....

3 ....

2 Het glas dat thuis in de ramen zit, is:

- ○ A breekbaar en ondoorzichtig.
- ○ B buigbaar en zacht.
- ○ C doorzichtig en breekbaar.
- ○ D doorzichtig en buigbaar.

3 Glas heeft niet alleen voordelen, maar ook nadelen.
Wat zijn de belangrijkste nadelen van glas?

- ○ A Het is breekbaar en heeft scherpe randen.
- ○ B Het is breekbaar en niet doorzichtig.
- ○ C Het is hard en buigbaar.
- ○ D Het is onbreekbaar en doorzichtig.

4 Glas kun je *WEL* / *NIET* in veel kleuren maken.

RECYCLEN

2.4.2 Je kunt recyclen beschrijven.
2.4.3 Je kunt uitleggen waarom recyclen goed is voor het milieu.

Van glas kun je flessen en potten maken. Lege flessen en potten zonder statiegeld gooi je in de glasbak. Een vrachtwagen haalt het glas op en brengt het naar een fabriek. Daar smelten ze het glas en maken er nieuwe flessen en potten van. Dit noem je recyclen. **Recyclen** betekent: hergebruiken van stoffen. Hergebruiken betekent dat je het opnieuw gebruikt.

Omdat je het oude glas opnieuw gebruikt, komt er minder afval. Recyclen is dus goed voor het milieu. Ook is het goedkoper om oud glas te gebruiken voor nieuw glas. Daardoor zijn minder nieuwe stoffen nodig. Dat is ook goed voor het milieu.

Een andere manier van hergebruiken is met statiegeld. Lege flessen met statiegeld breng je terug naar de winkel. Je krijgt dan het statiegeld terug. De lege flessen worden verzameld en naar de fabriek gebracht. Daar worden ze schoongemaakt en opnieuw gevuld.

5 Lege flessen en potten van glas gooi je in de glasbak.
Wat gebeurt er daarna met het glas? Vul de zinnen in.
Kies uit: *fabriek – hergebruiken – recyclen – smelten – vrachtwagen*.

Een .... haalt het glas op en brengt het naar een

.... Daar .... ze het glas en

maken er nieuwe flessen en potten van. Dit noem je ....

Recyclen betekent: .... van materiaal.

6 Wat gebeurt er met flessen met statiegeld?
Vul de zinnen in.

Lege flessen met statiegeld breng je terug naar de ....

Je krijgt dan het .... terug. De lege flessen worden

.... en naar de .... gebracht.

Daar worden ze schoongemaakt en opnieuw ....

7 Leg uit waarom recyclen van glas goed is voor het milieu.

....

....

GLASWOL

2.4.4 Je kunt eigenschappen en toepassingen van glaswol noemen.

Als je per ongeluk op een berg glaswol valt, dan vergeet je dat nooit meer. Alles prikt en jeukt! In glaswol zitten heel dunne draden van glas. Als je erin valt, breken de draden. Je krijgt dan overal heel kleine stukjes glas op je huid. Die stukjes zijn zo klein dat je ze niet kunt zien.

Glaswol is een dikke deken. Die deken is gemaakt van dunne draden van glas (afbeelding 5). Glaswol wordt gemaakt van glasscherven, zand, soda en kalksteen. De belangrijkste eigenschappen van glaswol zijn:

- Glaswol is niet brandbaar.
- Glaswol kan goed tegen water.
- Glaswol houdt geluid tegen.
- Glaswol houdt warmte tegen.



afbeelding 5 Rollen glaswol.

Door deze eigenschappen wordt glaswol veel gebruikt als bouwmateriaal. Bijvoorbeeld om muren te isoleren. In de zomer wordt het minder warm in huis. In de winter koelt het huis niet snel af.

Als je met glaswol werkt, dan moet je werkhandschoenen dragen. Ook moet je een stofmasker en een goede veiligheidsbril op. Zo ben je beschermd tegen de kleine stukjes glas.

8 Glaswol wordt gemaakt van: ....

....

9 In glaswol zitten *WEL* / *NIET* heel dunne draden van glas.

10 Glaswol wordt veel gebruikt bij de bouw van huizen. Dat heeft te maken met de eigenschappen van glaswol.
Schrijf vier eigenschappen op waardoor glaswol geschikt is als bouwmateriaal.

- Glaswol ....
- Glaswol ....
- Glaswol ....
- Glaswol ....

11 Schrijf drie voorwerpen op die je beschermen als je met glaswol werkt.

....

....

HOUT

2.4.5 Je kunt eigenschappen en toepassingen van hout noemen.

Sahid is meubelmaker (afbeelding 6). Hij maakt stoelen, tafels en kasten van hout. Eerst praat hij met de klant. Hij weet dan precies wat de klant wil. Daarna maakt hij een tekening. Dan gaat hij het meubel maken.

Marcel is timmerman. Hij maakt ramen, deuren en daken van hout. Marcel werkt vaak buiten op de bouw. Hij moet precies weten hoe je van hout een stevige constructie kunt maken. Zoals de dakconstructie op de foto (afbeelding 7).

Van hout kun je nog veel meer voorwerpen maken, zoals een skateboard of een gitaar. Hout komt van bomen. Die bomen worden omgehakt en in planken gezaagd. Hout is dus een natuurlijk materiaal. Dat betekent dat het uit de natuur komt.



afbeelding 6 Een meubelmaker aan het werk.



afbeelding 7 Een timmerman maakt de dakconstructie.

De belangrijkste eigenschappen van hout zijn:

- Hout is stevig.
- Hout is licht.
- Hout kun je goed bewerken.
- Hout is brandbaar.

Hout kun je goed gebruiken om een vuur te maken. Misschien heb je zelf weleens bij een kampvuur gezeten. Een houtvuur geeft veel warmte. In veel landen koken ze het eten op een houtvuur. Soms hebben mensen een open haard of een houtkachel. Daarmee stoken ze in de winter het huis warm.

12 Schrijf drie eigenschappen op waardoor hout een goed bouwmateriaal is.

- Hout is ....
- Hout is ....
- Hout kun je ....

★ 13 Hout is brandbaar. Dat kan een voordeel zijn, maar ook een nadeel.

a Wanneer is het een voordeel?

....

....

b Wanneer is het een nadeel?

....

....

14 Van hout kun je muziekinstrumenten maken.
Schrijf drie muziekinstrumenten op die van hout zijn gemaakt.

....

KERAMIEK

2.4.6 Je kunt eigenschappen en toepassingen van keramiek noemen.

Een baksteen is gemaakt van klei. Klei is zacht, maar een baksteen is hard. De klei wordt in een mal gedaan. Daarin krijgt de klei de vorm van bakstenen. Daarna wordt de klei verhit in speciale ovens. Door het bakken wordt de klei hard. Je hebt dan bakstenen. Gebakken stenen dus!

Na het bakken zeg je geen klei, maar keramiek. Keramiek is dus gebakken klei. Van keramiek kun je verschillende voorwerpen maken. Bijvoorbeeld borden en schalen voor in de keuken (afbeelding 8). Als je een voorwerp van keramiek laat vallen, dan breekt het. Keramiek is hard en breekbaar. Keramiek kan goed tegen hoge temperaturen. Daarom is een ovenschaal gemaakt van keramiek.

In de klei van baksteen zitten grote korrels. Daardoor komen er tijdens het bakken kleine openingen in de baksteen. De keramiek van een baksteen noem je daarom poreus. **Poreus** betekent dat er kleine gaatjes in het materiaal zitten. Ook dakpannen zijn gemaakt van poreuze keramiek (afbeelding 9).

In andere soorten klei zitten geen grote korrels. Die klei noem je fijne klei. De voorwerpen in de keuken zijn gemaakt van fijne klei, zoals de borden en schalen (afbeelding 8). Deze voorwerpen zijn minder poreus dan bakstenen.



afbeelding 8 Voorwerpen van keramiek.



afbeelding 9 De dakpannen zijn gemaakt van poreuze keramiek.

GLAZUUR

2.4.7 Je kunt beschrijven wat glazuur is en wat de voordelen ervan zijn.

Veel voorwerpen van keramiek hebben een glanzende buitenkant. Die glanzende laag noem je glazuur. Glazuur is een dunne laag glas die op het voorwerp wordt aangebracht na de eerste keer bakken. Daarna wordt het voorwerp nog een keer gebakken. Glazuur heeft verschillende voordelen:

- Door het glazuur blijft het voorwerp langer mooi.
- Door het glazuur kun je het voorwerp beter schoonmaken.
- Door het glazuur kan er geen water in de keramiek komen.

Keramiek met een laag glazuur noem je dichte keramiek.
Voorbeelden van dichte keramiek zijn:

- borden, bekers en schalen in de keuken;
- wc-potten en wasbakken;
- tegels op de muur (afbeelding 10).



afbeelding 10 Een stuk van een oude wandtegel met glazuur.

PROEF 2 ONDERZOEKEN HOE POREUS BAKSTENEN ZIJN

15 minuten

Wat je nodig hebt

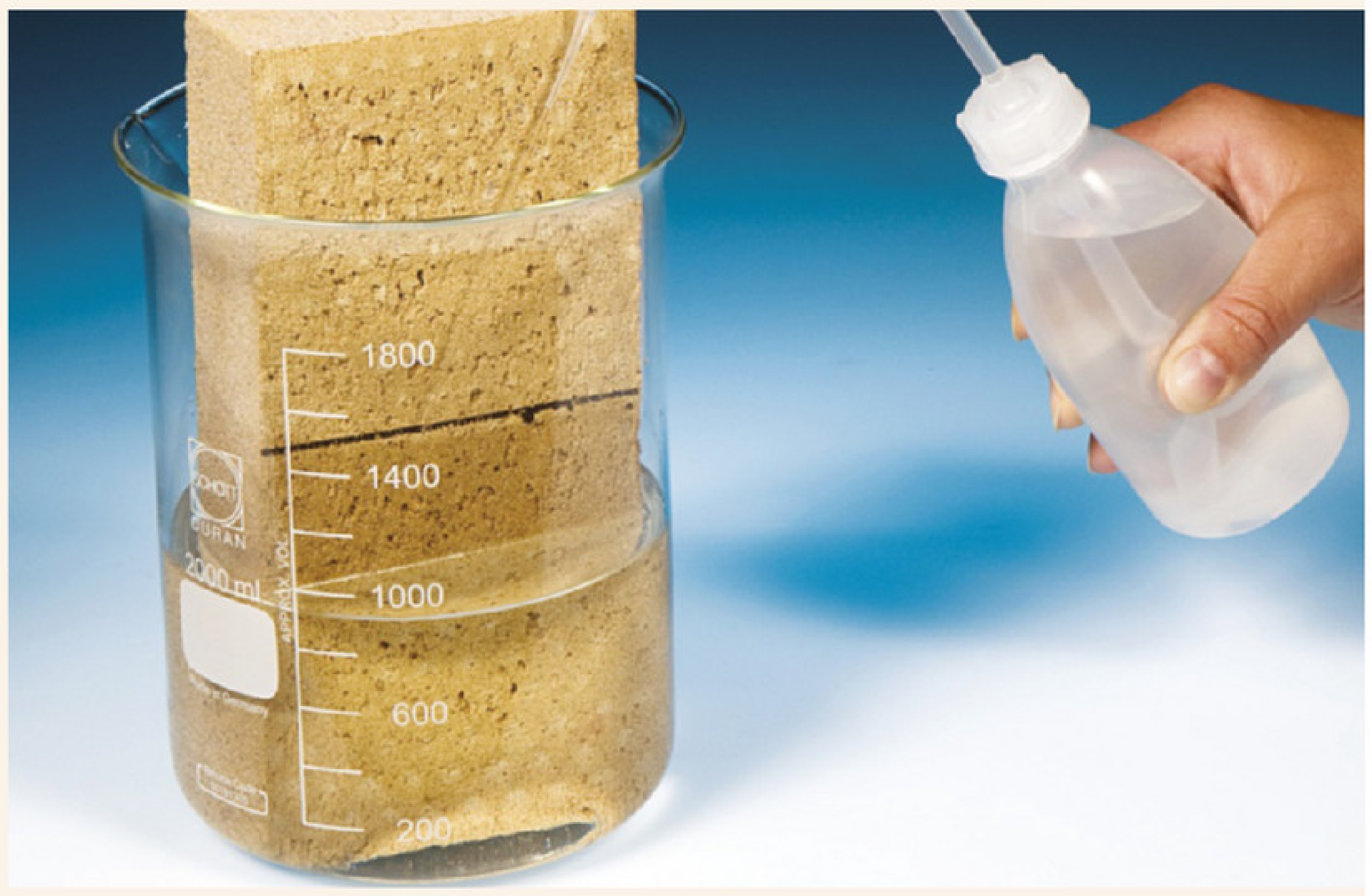
- ☐ droge baksteen
- ☐ bekerglas van 1000 mL
- ☐ geodriehoek
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ spuitfles met water

Uitvoering

- Leg de baksteen voor je op tafel.
- Zet op 10 cm van de onderkant met de viltstift een rechte streep op de steen (afbeelding 11).
- Zet de steen voorzichtig in het bekerglas.
- Vul het bekerglas aan de kraan met water, tot vlak onder de streep.
- Vul met de spuitfles water bij tot de streep (afbeelding 12).
- Wacht ongeveer één minuut.
- Kijk ondertussen naar de steen.



afbeelding 11 Zo zet je de streep op de baksteen.



afbeelding 12 Water bijvullen tot aan de streep.

1 Er komen *WEL* / *NIET* luchtbellen uit de steen.

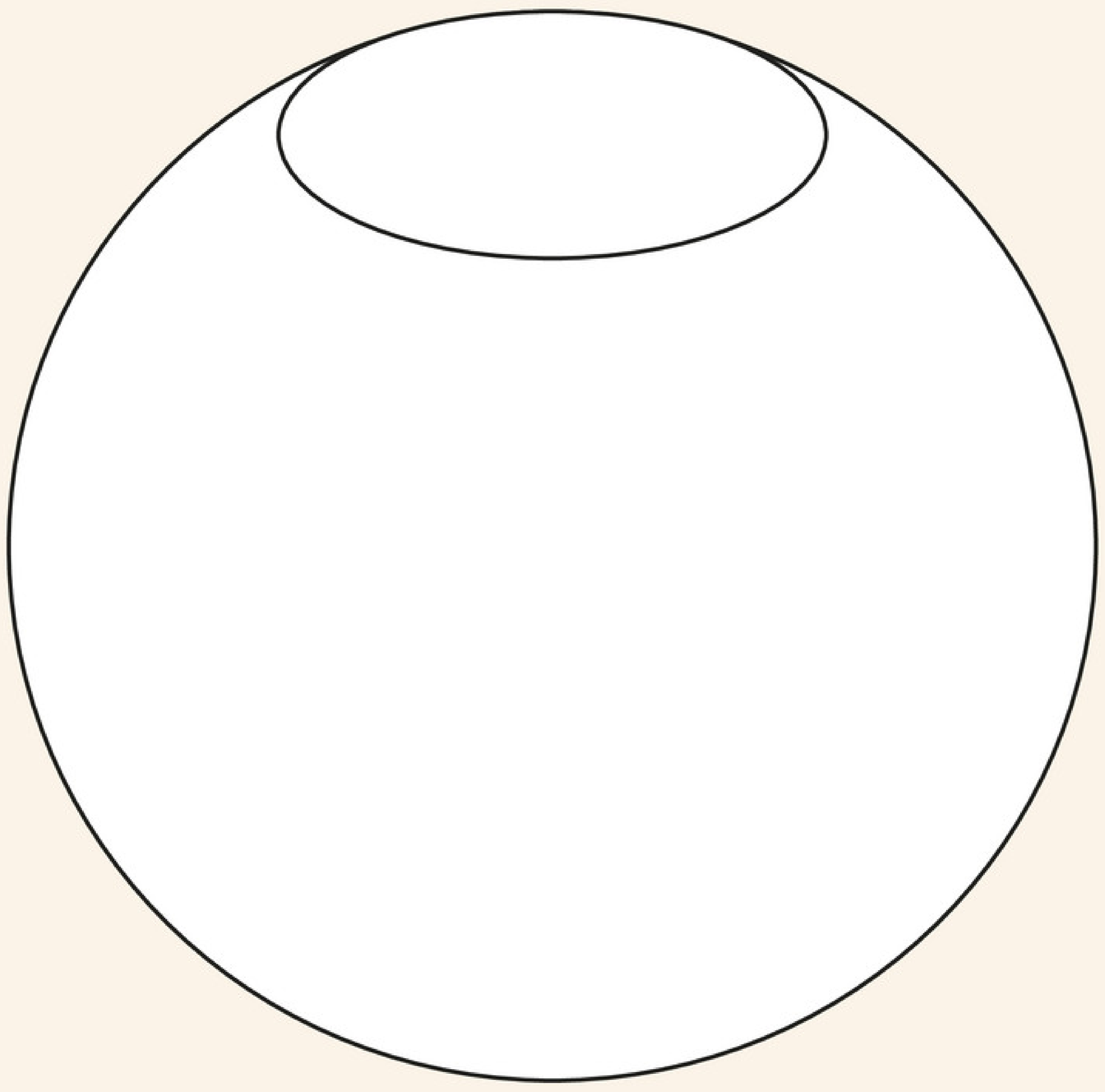
2 De luchtbellen stijgen *WEL* / *NIET* naar boven.

3 De luchtbellen komen:
- ○ A uit de kleine gaatjes in de steen.
- ○ B uit de lucht in het water.
- ○ C uit het glas op de steen.
- ○ D zomaar uit het water.

4 Na een paar minuten stopt het opstijgen van de luchtbellen.
Er blijven *WEL* / *GEEN* luchtbellen op de steen zitten.

- Wacht ongeveer vijf minuten. Maak ondertussen opdracht 5 tot en met 8.

5 Stel je voor dat jij de vaas van afbeelding 13 gemaakt hebt. Om de vaas mooi te maken, ga je hem schilderen. Op een vaas doe je dat met gekleurd glazuur. Maak een tekening op je vaas. Kleur je vaas met minstens drie verschillende kleuren. Kleur ook de tekening die je erop gemaakt hebt.



afbeelding 13 Een vaas van keramiek.

6 Door het kleuren is de vaas *WEL* / *NIET* mooier geworden.

7 Als een vaas geglazuurd is, moet hij *WEL* / *NIET* opnieuw gebakken worden.

8 Een geglazuurde vaas kun je vullen met water. Je kunt bloemen in de vaas zetten.
Het water lekt niet uit de vaas.
Dat komt doordat een geglazuurde vaas *WEL* / *NIET* waterdicht is.

- De steen staat nu ongeveer vijf minuten in het water. Kijk naar de streep die je op de steen hebt gezet. Je ziet dat het water een klein beetje is gezakt. Het water dat 'weg' is, zit in de steen.

9 Kruis in tabel 1 aan wat goed of fout is.

tabel 1 Eigenschappen van geglazuurde en poreuze materialen.

	goed	fout
In poreus materiaal kan geen water komen.		
In geglazuurde klei kan wel water komen.		
Een vaas met glazuur is twee keer gebakken.		
Een baksteen is van poreus materiaal.		
Een geglazuurde wandtegel kun je goed schoonmaken.		

- Haal de steen uit het water.
- Droog hem af met een doek.
- Ruim alles netjes op.

15 Keramiek is *WEL* / *NIET* gebakken klei.

16 Een ander woord voor keramiek is:
- ○ A aardewerk.
- ○ B baksteen.
- ○ C klei.
- ○ D steen.

17 Wat voor klei gebruikt een pottenbakker?
- ○ A dezelfde klei die je gebruikt voor een baksteen
- ○ B eigenlijk geen klei, maar fijn zand
- ○ C klei met een grotere korrel dan de klei voor een baksteen
- ○ D klei met een kleinere korrel dan de klei voor een baksteen

18 Vloertegels kun je *WEL* / *NIET* maken van keramiek.

19 De meeste huizen in Nederland zijn gemaakt van baksteen.
Baksteen is *WEL* / *NIET* keramiek.

★ 20 In tabel 2 staan acht voorwerpen.
Zijn de voorwerpen gemaakt van keramiek of van een ander materiaal? Zet een kruisje in de juiste kolom.
Sommige voorwerpen in de tabel kunnen gemaakt zijn van keramiek, maar ook van een ander materiaal. Zet dan twee kruisjes.

tabel 2 Keramiek of geen keramiek?

voorwerp	keramiek	geen keramiek
bloempot		
dakpan		
kraan		
liniaal		
luciferdoosje		
ontbijtbord		
stoeptegel		
wandtegel		

21 Wat is glazuur?

....

22 De badkamer bij Kirsten thuis moet worden betegeld. Vul de zinnen in.
Kies uit: *kleuren – mooi – schoon – zeep*.
Kirsten zegt: "Ik zou geglazuurde tegels kopen, omdat:

- een geglazuurde tegel veel langer .... blijft;
- je een geglazuurde tegel goed .... kunt maken met water en ....;
- een geglazuurde tegel mooie .... kan hebben."

23 Kijk naar afbeelding 14. De duiker haalt porselein uit zee.
Het porselein komt van een schip dat meer dan tweehonderd jaar geleden gezonken is.
Het porselein ziet eruit als nieuw. Hoe kan dat?
○ A Het porselein was heel goed verpakt.
○ B Porselein stoot water af.
○ C Porselein wordt niet door water aangetast.



afbeelding 14 Keramiek op de zeebodem.

ONTHOUD

Glas is doorzichtig en breekbaar, en kan gemakkelijk gekleurd worden.
Glas kan goed tegen alle soorten vloeistoffen en is gemakkelijk schoon te maken.

Glas kun je recyclen.
Recyclen betekent hergebruiken.

Glaswol is niet brandbaar en kan goed tegen water.
Glaswol houdt geluid en warmte tegen.
Glaswol wordt gebruikt als isolatiemateriaal.

Hout is een natuurlijk materiaal.
Hout is stevig, licht en brandbaar.
Hout kun je goed bewerken.

Keramiek is gebakken klei.
Klei met grote korrels wordt poreus na het bakken.
Glazuur is een dunne laag glas die op keramiek wordt gebakken.
Keramiek met glazuur noem je dichte keramiek.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

5 Kunststoffen

Vroeger konden mensen alleen maar voorwerpen maken van hout, glas, keramiek en metaal. Nu maken we heel veel voorwerpen van kunststof. Een ander woord voor kunststof is plastic.

AARDOLIE

2.5.1 Je kunt beschrijven waarvan kunststof gemaakt wordt.
2.5.2 Je kunt voordelen en nadelen noemen van kunststof.

Kunststof of plastic wordt gemaakt uit aardolie. Dat gebeurt in speciale, grote fabrieken. Er zijn honderden verschillende soorten kunststof. Voor bijna elke toepassing is er wel een geschikte kunststof. In afbeelding 1 zie je enkele toepassingen van kunststof.



afbeelding 1 Verschillende toepassingen van kunststof.

Kunststof heeft belangrijke voordelen:
- Het is licht.
- Het kan goed tegen water.
- Het laat weinig warmte door.
- Het is goedkoop.
- Het gaat lang mee.
- Het breekt niet gemakkelijk.
- Je kunt het in elke vorm maken die je wilt.
- Je kunt het een kleur geven.

Maar kunststof heeft ook nadelen. Voor het maken van kunststof zijn gevaarlijke stoffen nodig. Ook komen bij het maken van kunststof soms schadelijke stoffen vrij. En omdat kunststof goedkoop is, wordt het veel gebruikt en snel weggegooid. Op die manier zorgen kunststoffen voor veel afval.

PROEF 1 EEN KUNSTSTOF BUIS ONDERZOEKEN

10 minuten

Wat je nodig hebt
- ☐ brander met slang
- ☐ stukje pvc-buis van ongeveer 30 cm
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering
- Pak de buis tussen duim en wijsvinger.
- Druk met je duim en wijsvinger op de buis.

1 De buis is *WEL* / *NIET* hard.

Let op! Doe de rest van deze proef in de zuurkast. Zet een veiligheidsbril op. Doe alles volgens de regels van deze proef.

- Zet de brander op de juiste manier aan.
- Zorg voor een kleine, niet-ruisende blauwe vlam.
- Let op! Houd je precies aan de tijd dat je de buis moet verwarmen.
- Stop meteen als de buis bruin kleurt of gaat branden.
- De gassen die van de pvc-buis komen zijn giftig.
- Als de buis te warm wordt, moet je hem afkoelen onder de kraan.



afbeelding 2 Zo beweeg je de buis door de vlam.

Bekijk in afbeelding 2 hoe je de buis in de vlam moet verwarmen.

- Beweeg de buis heen en weer en draaiend door de vlam.
- Tel langzaam tot acht.
- Haal de buis uit de vlam.
- Druk met je duim en wijsvinger even op de buis, waar hij warm is gemaakt.

2 De buis is nu *HARDER* / *ZACHTER* geworden.

- Beweeg de buis weer acht tellen heen en weer in de vlam.
- Buig de buis dubbel.
- Lukt dat niet, verwarm de buis dan nog een paar tellen.
- Houd de buis dubbel en houd hem zo een minuut vast (afbeelding 3).



afbeelding 3 Zo houd je de buis dubbel.

3 Veert de buis een beetje terug als je hem loslaat? *JA* / *NEE*

- Houd de buis onder de kraan.
- Laat een minuut lang koud water over het buigpunt stromen.

4 Kun je de buis nu nog bewegen in het buigpunt?

- ○ A Ja, de buis is de hele proef al erg elastisch.
- ○ B Ja, de buis veert gemakkelijk weer terug.
- ○ C Nee, de buis is weer heel stevig geworden.
- ○ D Nee, de buis was warm ook niet te bewegen.

5 Het meisje op de foto is tijdens de proef een veiligheidsmaatregel vergeten.
Welke maatregel is dat?

....

★ 6 Waarom moet je deze proef in de zuurkast doen?

....

....

- Ruim alles netjes op.

PROEF 2 WARMTEGELEIDING VAN METAAL EN KUNSTSTOF VERGELIJKEN

15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ bekerglas met water
- ☐ thermometer
- ☐ driepoot met gaas
- ☐ brander
- ☐ plastic lepeltje
- ☐ metalen lepeltje
- ☐ horloge of klok
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering

- Zet het bekerglas met water op de driepoot met gaas.
- Zet de thermometer in het bekerglas.
- Steek de brander op de juiste manier aan.
- Zorg voor een ruisende, blauwe vlam.
- Verwarm het water tot 80 °C.
- Zet de brander uit.
- Haal de thermometer uit het bekerglas.
- Zet de lepeltjes in het warme water (afbeelding 4).
- Wacht ongeveer 2 minuten.
- Voel na de 2 minuten wachten aan de bovenkant van de lepeltjes.



afbeelding 4 Twee verschillende lepels in warm water.

1 Welk lepeltje voelt het warmst aan?
Het *METALEN* / *PLASTIC* lepeltje.

2 Welk lepeltje geleidt het best de warmte?
Het *METALEN* / *PLASTIC* lepeltje.

3 Metaal is *WEL* / *NIET* een goede warmtegeleider.

4 Plastic is *WEL* / *NIET* een goede warmtegeleider.

5 Aan de kraan van de verwarmingsradiator zit een plastic knop.
Waarom is de knop van die kraan van plastic?
Omdat de knop *WEL* / *NIET* erg warm mag worden.

6 Waarom zijn pannen waar je eten in kookt van metaal?
Omdat metaal een *GOEDE* / *SLECHTE* warmtegeleider is.

7 In tabel 1 staan voorwerpen van verschillende materialen.
Kruis aan of die voorwerpen goede of slechte warmtegeleiders zijn.

tabel 1 Goede en slechte warmtegeleiders?

voorwerp	geleidt warmte goed	geleidt warmte slecht
knop van een kraan		
handvat van een koekenpan		
bodem van een koekenpan		
punt van een soldeerbout		
handvat van een soldeerbout		
houten lepel in de keuken		
plastic roerstaafje voor de koffie		
handvat van een strijkijzer		
bodem van een fluitketel		

- Ruim alles netjes op.

1 Er zijn *TIENTALLEN* / *HONDERDEN* verschillende soorten kunststof.

2 Een ander woord voor kunststof is:

- ○ A kunstwerk.
- ○ B olie.
- ○ C plastic.
- ○ D stof.

3 Kunststof wordt veel gebruikt omdat het grote voordelen heeft.
Schrijf vijf voordelen van kunststof op.

1 ....

2 ....

3 ....

4 ....

5 ....

4 Vul de zinnen in.
Kies uit: *aardolie – fabrieken – geschikte – plastic – toepassing*.

Kunststof of .... wordt gemaakt uit ....

Dat gebeurt in speciale, grote .... Voor bijna elke

.... is er wel een .... kunststof.

5 Hier staan drie nadelen van kunststoffen. Vul de zinnen in.
Kies uit: *afval – gevaarlijke – goedkope – plastic – schadelijke stoffen*.

1 Kunststoffen zorgen voor veel ....

2 Bij het maken van kunststof komen .... vrij.

3 Voor het maken van kunststof zijn .... stoffen nodig.

6 Kunststof wordt gemaakt uit aardolie. Kunststof is dus een andere stof dan aardolie.
Kunststof maken is *WEL* / *GEEN* scheikunde.

PIEPSCHUIM

2.5.3 Je kunt beschrijven wat piepschuim is.
2.5.4 Je kunt voordelen en toepassingen noemen van piepschuim.

Eén soort kunststof ken je vast wel: piepschuim. Piepschuim bestaat uit allemaal kleine bolletjes die aan elkaar geplakt zijn. In de bolletjes zit lucht. Daardoor is piepschuim heel erg licht. Piepschuim wordt vooral gebruikt als bouwmateriaal en voor het verpakken van breekbare spullen. Maar bijvoorbeeld ook in het zwembad (afbeelding 5).



afbeelding 5 Piepschuim blijft goed drijven.

De voordelen van piepschuim zijn:
- Het is heel licht.
- Het laat weinig warmte door.
- Het laat geen water door.
- Je kunt het goed recyclen.

Een andere naam voor piepschuim is EPS.
Die letters staan voor Expanded Poly Styrene.

7 Piepschuim bestaat uit:

....

8 Piepschuim heeft een *KLEINE* / *GROTE* dichtheid.

9 Schrijf drie dingen op waarvoor piepschuim wordt gebruikt.

1 ....

2 ....

3 ....

10 Anne heeft een isolatietasje. Daarin kan ze een blikje frisdrank koel houden. In het tasje zit een laag piepschuim.
Is piepschuim een goed materiaal om de frisdrank koel te houden?

JA / *NEE*, want ....

....

PET

2.5.5 Je kunt beschrijven van welke kunststof een petfles gemaakt wordt.

Van sporten krijg je dorst (afbeelding 6). Het meisje op de foto drinkt water uit een plastic fles. De fles is gemaakt van een kunststof met de naam PET. Daarom noem je deze fles een petfles. De letters PET staan voor Poly Ethyleen Tereftalaat.



afbeelding 6 Water uit een petfles.

PET is doorzichtig, net als glas. Maar er zijn ook verschillen:
- Een petfles is veel lichter dan een fles van glas.
- Een petfles breekt niet als je hem laat vallen.

Lege petflessen met statiegeld kun je inleveren bij de supermarkt. Petflessen zonder statiegeld horen in de speciale bak of zak voor plastic. De gemeente haalt deze lege flessen op. In de fabriek worden er weer nieuwe flessen van gemaakt.

POLYETHEEN

2.5.6 Je kunt beschrijven van welke kunststof een plastic tas en een shampoofles gemaakt worden.

In een kledingwinkel of supermarkt kun je een plastic tas kopen om je spullen in mee te nemen. Die tas is gemaakt van polyetheen. Polyetheen is een veelgebruikte kunststof. Op een plastic tas van polyetheen staat vaak een kleine afbeelding. Deze tekens zie je in afbeelding 7. Polyetheen wordt vaak afgekort met PE.



afbeelding 7 De tekens voor polyetheen (PE).

Polyetheen is een zachte kunststof. Het wordt gebruikt voor plastic tassen, boterhamzakjes en vuilniszakken. Ook de plastic flessen van shampoo en douchegel zijn van polyetheen. Deze kunststof kun je goed recyclen. In de fabriek maken ze van oude flessen en zakken weer nieuwe voorwerpen.

KUNSTSTOF EN HET MILIEU

2.5.7 Je kunt uitleggen hoe kunststoffen hergebruikt kunnen worden.
2.5.8 Je kunt uitleggen wat afbreekbare kunststoffen zijn en wat composteren betekent.

Kunststof heeft een nadeel: het zorgt voor veel afval. Plastic afval vergaat niet. Daardoor blijft het lang in de natuur aanwezig (afbeelding 8). Ook in de zee drijft veel plastic. Dit wordt de ‘plastic soep’ genoemd. Als dieren het plastic eten, kunnen ze daar ziek van worden en eraan dood gaan.



afbeelding 8 Plastic afval op het strand.

Door recyclen kunnen kunststoffen worden hergebruikt. In veel gemeenten kun je plastic afval apart inleveren in speciale bakken of zakken. In andere gemeenten halen ze het plastic achteraf uit het afval. Dat gebeurt met speciale machines. Van al die oude kunststof maken ze weer nieuwe voorwerpen, bijvoorbeeld vuilniszakken of tennisballen.

Groente en fruit zijn soms verpakt in afbreekbare kunststof.
Afbreekbare kunststof is een soort kunststof die wél vergaat. Afbreekbare kunststof kan worden 'opgegeten' door bacteriën en schimmels in de natuur. Net als het afval van groente en fruit. Je zegt: "Afbreekbare kunststof kun je composteren." **Composteren** betekent: omzetten van afval in compost. Die compost kun je gebruiken als mest in de tuin of in potgrond. Afbreekbare kunststof is minder slecht voor het milieu.

11 PET is bijna net zo doorzichtig als glas, maar er zijn ook verschillen tussen PET en glas.
Twee verschillen tussen een petfles en een fles van glas zijn:
- Een petfles heeft een *KLEINERE* / *GROTERE* massa dan een fles van glas.
- Een petfles breekt *WEL* / *NIET* zo snel als een fles van glas.

12 Vul de zinnen in.
Kies uit: *gemeente – met – nieuwe – plastic – supermarkt – zonder.*

Lege petflessen .... statiegeld kun je inleveren bij

de ....

Petflessen .... statiegeld horen in de speciale bak of

zak voor ....

De .... haalt deze lege flessen op. In de fabriek

worden er weer .... flessen van gemaakt.

13 Polyetheen is een kunststof die wordt afgekort met de letters ....

14 Polyetheen is een zachte kunststof met veel toepassingen.
Schrijf drie toepassingen van polyetheen op.

1 ....

2 ....

3 ....

15 Polyetheen is *WEL* / *NIET* goed te recyclen.

16 Is de bewering waar of onwaar?

a Kunststof zorgt voor veel afval. *WAAR* / *ONWAAR*
b Plastic afval vergaat snel. *WAAR* / *ONWAAR*
c Afbreekbare kunststof vergaat niet. *WAAR* / *ONWAAR*
d In sommige gemeenten kun je plastic afval apart inleveren. *WAAR* / *ONWAAR*
e Door recyclen kunnen kunststoffen worden hergebruikt. *WAAR* / *ONWAAR*
f Afbreekbare kunststof kan worden omgezet in aardolie. *WAAR* / *ONWAAR*
g In sommige gemeenten halen ze het plastic met speciale machines uit het afval. *WAAR* / *ONWAAR*

ONTHOUD

Een ander woord voor kunststof is plastic.
Kunststof wordt gemaakt uit aardolie.
Veel gebruikte kunststoffen zijn: piepschuim, PET en polyetheen.

Piepschuim (EPS) wordt gebruikt als bouwmateriaal en voor verpakkingen.
Een petfles is gemaakt van de kunststof PET.
Een plastic tas en een shampoofles zijn gemaakt van de kunststof polyetheen (PE).

Niet-afbreekbare kunststof kun je recyclen.
Afbreekbare kunststof kun je composteren.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

6 Stoffen en veiligheid

In het practicum werk je soms met gevaarlijke stoffen. Ook thuis worden gevaarlijke stoffen gebruikt. Veel schoonmaakmiddelen zijn giftig.

GEVAARLIJKE STOFFEN

2.6.1 Je kunt uitleggen hoe een stof gevaarlijk kan zijn.
2.6.2 Je kunt gevarensymbolen herkennen.

Stoffen kunnen gevaarlijk zijn. Sommige stoffen zijn giftig. Andere stoffen zijn brandbaar of kunnen gemakkelijk ontploffen. Er zijn zelfs stoffen die een gat in je hand kunnen branden. Met gevaarlijke stoffen moet je dus altijd voorzichtig zijn.

Voor het herkennen van gevaarlijke stoffen zijn symbolen gemaakt. Een symbool is een eenvoudige tekening. Deze symbolen waarschuwen voor het gevaar van de stof. Je vindt de **gevarensymbolen** op de verpakking van gevaarlijke stoffen (afbeelding 1). Onder de symbolen staat wat ze betekenen.

afbeelding 1 Gevarensymbolen.

					
schadelijk Inademen of proeven van deze stof is erg gevaarlijk.	**explosief** De stof kan ontploffen.	**bijtend** De stof brandt een gat in je huid of je kleren.	**ontvlambaar** De stof kan gemakkelijk gaan branden.	**giftig** Deze stof is giftig, dus niet aanraken met je handen of je mond.	**slecht voor het milieu** Deze stof is slecht voor mensen, dieren en planten.

VERSCHILLENDE GEVAREN

2.6.3 Je kunt uitleggen in welke gevallen een stof gevaarlijk kan zijn.

Stoffen kunnen gevaarlijk zijn:
- als je aan de stof ruikt;
- als je de stof inslikt;
- als je de stof op je huid krijgt;
- als de stof in je ogen komt;
- als de stof op je kleren valt;
- als je de stof bij een vlam houdt;
- als je de stof mengt met een andere stof.

Je moet altijd voorzichtig zijn met gevaarlijke stoffen. Er kan zomaar een ongeluk gebeuren. Op het etiket staat wat je moet doen bij een ongeluk.

SCHOONMAAKMIDDELEN IN HUIS

2.6.4 Je kunt beschrijven welke informatie op het etiket van schoonmaakmiddelen staat.
2.6.5 Je kunt beschrijven wanneer een kindveilige dop gebruikt wordt.

Thuis staan verschillende schoonmaakmiddelen (afbeelding 2). Vaak staan ze in een kast in de keuken. Sommige schoonmaakmiddelen zijn gevaarlijk. Op het etiket van de fles zie je dan een gevarensymbool.



afbeelding 2 Verschillende schoonmaakmiddelen.

Soms staan op het etiket nog andere plaatjes (afbeelding 3). Het linker plaatje betekent: je mag de stof niet mengen met een andere stof. Want het kan gebeuren dat uit het mengsel een giftig gas komt. Dat hangt af van de stof waar je mee mengt.
Het rechter plaatje betekent: buiten bereik van kinderen bewaren. Je moet de fles dan ergens bewaren waar kinderen er niet bij kunnen. Bijvoorbeeld in een hoge kast of in een kast die op slot kan.

afbeelding 3 Plaatjes op een etiket.



niet mengen



buiten bereik van kinderen bewaren

Op sommige flessen zit een **kindveilige dop** (afbeelding 4). Een kindveilige dop moet je tegelijk indrukken en ronddraaien. Kleine kinderen kunnen dat niet. Zij kunnen deze fles dus niet openmaken.



afbeelding 4 Een kindveilige dop.

1 Links staan gevarensymbolen. Rechts staan betekenissen. Trek een lijn van het gevarensymbool naar de juiste betekenis.

A  ○ — ○ 1 bijtend

B  ○ — ○ 2 explosief

C  ○ — ○ 3 giftig

D  ○ — ○ 4 ontvlambaar

E  ○ — ○ 5 schadelijk

F  ○ — ○ 6 slecht voor het milieu

2 In tabel 1 staan zes zinnen over het gevaar van een stof.
Schrijf in de tweede kolom welk gevaar dit is. Als voorbeeld is één antwoord voorgedaan.

tabel 1 Welk gevaar heeft de stof?

De manier waarop de stof gevaarlijk is.	De stof is
De stof kan ontploffen.	explosief
De stof kan gemakkelijk gaan branden.	
De stof is slecht voor mensen, dieren en planten.	
Inademen of proeven van de stof is erg gevaarlijk.	
De stof brandt een gat in je huid of je kleren.	
De stof is giftig, dus niet aanraken met je handen of je mond.	

3 Met welke stoffen moet je voorzichtig zijn?
- ○ A alleen met brandbare stoffen
- ○ B alleen met giftige stoffen
- ○ C alleen met schoonmaakmiddelen
- ○ D met alle stoffen die gevaarlijk kunnen zijn

4 Op sommige flessen zit een kindveilige dop.
Waarom is dat?
- ○ A Dan kunnen kinderen de fles veilig afsluiten.
- ○ B Dan kunnen kleine kinderen de fles niet open krijgen.
- ○ C Om de fles veilig op te kunnen bergen.
- ○ D Omdat de stof in de fles veilig is voor kinderen.

5 Zijn stoffen met een kindveilige dop alleen voor kinderen gevaarlijk?
- ○ A ja, alleen voor kinderen
- ○ B ja, maar alleen als de dop kapot is
- ○ C nee, alleen voor kleine kinderen
- ○ D nee, ook voor volwassenen

6 Hoe kun je meteen aan een fles zien of er een gevaarlijke stof in zit?
- ○ A aan de kindveilige dop en het etiket
- ○ B aan de kleur van de fles
- ○ C aan de vorm van de fles
- ○ D aan het merk

7 Kijk naar het etiket van afbeelding 5 en lees goed wat er staat.

a Welke vloeistof zit er in de fles?

- ○ A Burg Groep
- ○ B PET
- ○ C Rio
- ○ D spiritus



afbeelding 5 Het etiket van een fles.

b Waarvoor kun je deze stof gebruiken?

....

....

....

....

c Welk gevarensymbool staat op het etiket?

....

d Onder het gevarensymbool staan nog andere waarschuwingen.
Schrijf de waarschuwingen over die op het etiket staan.

....

....

....

....

....

....

e Iemand heeft de fles open achtergelaten op tafel. Een klein kind heeft de fles van tafel gepakt door op een stoel te klimmen. Jij komt binnen en ziet dat het kind uit de fles drinkt.
Wat moet je zo snel mogelijk doen?

....

f De vloeistof is *WEL* / *NIET* een gevaarlijke stof.
Op de fles moet dus *WEL* / *NIET* een kindveilige dop zitten.

ONTHOUD

Stoffen kunnen gevaarlijk zijn, bijvoorbeeld omdat ze giftig, brandbaar of explosief zijn.
Met gevaarlijke stoffen moet je altijd voorzichtig zijn.

Op gevaarlijke stoffen staan gevarensymbolen.
Aan de gevarensymbolen kun je zien wat het gevaar van de stof is.
De gevarensymbolen zijn: schadelijk – giftig – explosief – bijtend – ontvlambaar – slecht voor het milieu.

Sommige schoonmaakmiddelen zijn gevaarlijk.
Sommige schoonmaakmiddelen mag je niet mengen.
Op flessen met gevaarlijke schoonmaakmiddelen hoort een kindveilige dop.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

Leerstofoverzicht

2.1 STOFFEN THUIS EN OP SCHOOL

LEERDOELEN

2.1.1 Je kunt beschrijven wat een stof is.
2.1.2 Je kunt voorbeelden noemen van stoffen.
2.1.3 Je kunt beschrijven wat voorwerpen en materialen zijn.
2.1.4 Je kunt voorbeelden noemen van materialen.
2.1.5 Je kunt uitleggen waarom metalen veel gebruikt worden.

ONTHOUD

- Een stof is waarvan iets is gemaakt.
- Een materiaal is een stof waarvan je een voorwerp kunt maken.
- Een voorwerp is een ding dat je kunt gebruiken.
- Voorbeelden van materialen zijn: glas, steen, papier, hout en kunststof.
- Metalen worden veel gebruikt, omdat ze stevig zijn. Je kunt ze goed buigen, zagen en boren.

BEGRIPPEN

materiaal
Stof waarvan je een voorwerp kunt maken.

stof
Waarvan iets gemaakt is.

2.2 EIGENSCHAPPEN VAN STOFFEN

LEERDOELEN

2.2.1 Je kunt uitleggen wat een stofeigenschap is.
2.2.2 Je kunt voorbeelden geven van stofeigenschappen.
2.2.3 Je kunt uitleggen wat je moet doen om stoffen te kunnen herkennen.
2.2.4 Je kunt de verschillende fasen van water noemen.
2.2.5 Je kunt de fase-overgangen beschrijven.
2.2.6 Je kunt uitleggen wat het smeltpunt, stolpunt en kookpunt van een stof zijn.
2.2.7 Je kunt uitleggen wat de dichtheid van een stof is.

ONTHOUD

- Elke stof heeft bijzonderheden.
  - De bijzonderheden van een stof noem je de stofeigenschappen.
- Je kunt een stof herkennen aan de stofeigenschappen.
- Je kunt veel stoffen herkennen door te kijken, voelen, schudden en ruiken.
  - Je mag bij een onderzoek nooit proeven van een stof.
- Fase-overgang is het veranderen van een stof naar een andere fase.
- De fase-overgangen zijn: smelten, stollen, verdampen, condenseren.
  - Smelten is van vast naar vloeibaar.
  - Stollen is van vloeibaar naar vast.
  - Verdampen is van vloeibaar naar gas.
  - Condenseren is van gas naar vloeibaar.
- Het smeltpunt is de temperatuur waarbij een vaste stof vloeibaar wordt.
- Het kookpunt is de temperatuur waarbij een vloeistof gaat koken.
- Het stolpunt is de temperatuur waarbij een vloeibare stof vast wordt.
- Smeltpunt, stolpunt en kookpunt zijn stofeigenschappen.
- De dichtheid van een stof is de massa van 1 cm^3 van die stof.

BEGRIPPEN

condenseren
Faseverandering van gas naar vloeistof.

dichtheid
De massa van 1 cm^3 van een stof. Dichtheid is een stofeigenschap.

fase
Toestand die een stof op een bepaald moment heeft, zoals vast of vloeibaar.

fase-overgang
Veranderen van een fase naar een andere fase.

kookpunt
Temperatuur waarbij een vloeistof gaat koken. Het kookpunt is een stofeigenschap.

smelten
Faseverandering van vaste stof naar vloeistof.

smeltpunt
Temperatuur waarbij een vaste stof vloeibaar wordt. Het smeltpunt is een stofeigenschap.

stofeigenschap
Kenmerk waaraan je een stof kunt herkennen.

stollen
Faseverandering van vloeistof naar vaste stof.

stolpunt
Temperatuur waarbij een vloeistof een vaste stof wordt. Het stolpunt is een stofeigenschap.

verdampen
Faseverandering van vloeistof naar gas.

2.3 METALEN

LEERDOELEN

2.3.1 Je kunt enkele veelgebruikte metalen herkennen.
2.3.2 Je kunt een aantal eigenschappen van metalen noemen.
2.3.3 Je kunt metalen onderscheiden door hun smeltpunt.
2.3.4 Je kunt beschrijven dat metalen goede warmtegeleiders zijn.
2.3.5 Je kunt roesten en oxideren beschrijven.
2.3.6 Je kunt beschrijven hoe je metalen kunt beschermen tegen roesten en oxideren.
2.3.7 Je kunt een aantal eigenschappen van edelmetalen noemen.
2.3.8 Je kunt twee edelmetalen noemen.
2.3.9 Je kunt metalen noemen die aangetrokken worden door een magneet.

ONTHOUD

- Metalen herken je aan hun glans en kleur.
- Belangrijke eigenschappen van metalen:
  - Metalen zijn sterk.
  - Metalen kun je goed bewerken.
  - Metalen kun je buigen.
  - Metalen kun je smelten.
  - Metalen zijn goede warmtegeleiders.
- Elk metaal heeft een eigen smeltpunt.
- IJzer en staal worden aangetast door vocht en zuurstof. Dat noem je roesten.
- Ook andere metalen worden aangetast door vocht en zuurstof. Dat noem je oxideren.
  - Bij oxideren komt een laagje oxide op het metaal.
- IJzer en staal kun je beschermen door het materiaal te verven, verzinken, vertinnen of verchromen.
- Goud en zilver zijn edelmetalen.
  - Edelmetalen oxideren niet.
- IJzer en nikkel worden aangetrokken door een magneet.
  - Andere metalen worden niet aangetrokken door een magneet.

BEGRIPPEN

edelmetaal
Metaal dat niet oxideert.

magnetisch
Stofeigenschap van stoffen die aangetrokken worden door een magneet.

oxidelaag
Dun laagje dat op sommige metalen ontstaat en het metaal luchtdicht afsluit.

oxideren
Aantasten van koper en andere metalen door vocht en zuurstof.

roest
Korrelige, bruine stof die ontstaat op ijzer en staal door vocht en zuurstof.

roesten
Aantasten van ijzer en staal door vocht en zuurstof.

verchromen
Staal bedekken met een heel dun laagje chroom.

vertinnen
Staal bedekken met een heel dun laagje tin.

verzinken
Staal bedekken met een heel dun laagje zink.

warmtegeleider
Stof die warmte gemakkelijk doorgeeft.

2.4 GLAS, HOUT EN KERAMIEK

LEERDOELEN

2.4.1 Je kunt een aantal eigenschappen van glas noemen.
2.4.2 Je kunt recyclen beschrijven.
2.4.3 Je kunt uitleggen waarom recyclen goed is voor het milieu.
2.4.4 Je kunt eigenschappen en toepassingen van glaswol noemen.
2.4.5 Je kunt eigenschappen en toepassingen van hout noemen.
2.4.6 Je kunt eigenschappen en toepassingen van keramiek noemen.
2.4.7 Je kunt beschrijven wat glazuur is en wat de voordelen ervan zijn.

ONTHOUD

- Glas is doorzichtig en breekbaar, en kan gemakkelijk gekleurd worden.
- Glas kan goed tegen alle soorten vloeistoffen en is gemakkelijk schoon te maken.
- Glas kun je recyclen.
  - Recyclen betekent hergebruiken.
- Glaswol is niet brandbaar en kan goed tegen water.
  Glaswol houdt geluid en warmte tegen.
  Glaswol wordt gebruikt als isolatiemateriaal.
- Hout is een natuurlijk materiaal.
  Hout is stevig, licht en brandbaar.
  Hout kun je goed bewerken.
- Keramiek is gebakken klei.
  Klei met grote korrels wordt poreus na het bakken.
- Glazuur is een dunne laag glas die op keramiek wordt gebakken.
  Keramiek met glazuur noem je dichte keramiek.

BEGRIPPEN

poreus
Als er kleine gaatjes in een materiaal zitten.

recyclen
Hergebruiken van materiaal.

2.5 KUNSTSTOFFEN

LEERDOELEN

2.5.1 Je kunt beschrijven waarvan kunststof gemaakt wordt.
2.5.2 Je kunt voordelen en nadelen noemen van kunststof.
2.5.3 Je kunt beschrijven wat piepschuim is.
2.5.4 Je kunt voordelen en toepassingen noemen van piepschuim.
2.5.5 Je kunt beschrijven van welke kunststof een petfles gemaakt wordt.
2.5.6 Je kunt beschrijven van welke kunststof een plastic tas en een shampoofles gemaakt worden.
2.5.7 Je kunt uitleggen hoe kunststoffen hergebruikt kunnen worden.
2.5.8 Je kunt uitleggen wat afbreekbare kunststoffen zijn en wat composteren betekent.

ONTHOUD

- Een ander woord voor kunststof is plastic.
- Kunststof wordt gemaakt uit aardolie.
- Veelgebruikte kunststoffen zijn: piepschuim, PET en polyetheen.
- Piepschuim (EPS) wordt gebruikt als bouwmateriaal en voor verpakkingen.
- Een petfles is gemaakt van de kunststof PET.
- Een plastic tas en een shampoofles zijn gemaakt van de kunststof polyetheen (PE).
- Niet-afbreekbare kunststof kun je recyclen.
- Afbreekbare kunststof kun je composteren.

BEGRIPPEN

afbreekbare kunststof
Kunststof die langzaam verdwijnt doordat hij wordt 'opgegeten' door bacteriën en schimmels.

composteren
Afval van groente, fruit en planten omzetten in compost.

2.6 STOFFEN EN VEILIGHEID

LEERDOELEN

2.6.1 Je kunt uitleggen hoe een stof gevaarlijk kan zijn.
2.6.2 Je kunt gevarensymbolen herkennen.
2.6.3 Je kunt uitleggen in welke gevallen een stof gevaarlijk kan zijn.
2.6.4 Je kunt beschrijven welke informatie op het etiket van schoonmaakmiddelen staat.
2.6.5 Je kunt beschrijven wanneer een kindveilige dop gebruikt wordt.

ONTHOUD

- Stoffen kunnen gevaarlijk zijn, bijvoorbeeld omdat ze giftig, brandbaar of explosief zijn.
  - Met gevaarlijke stoffen moet je altijd voorzichtig zijn.
- Op gevaarlijke stoffen staan gevarensymbolen.
  Aan de gevarensymbolen kun je zien wat het gevaar van de stof is.
  - De gevarensymbolen zijn:
    schadelijk – giftig – explosief – bijtend – ontvlambaar – slecht voor het milieu
- Sommige schoonmaakmiddelen zijn gevaarlijk.
- Sommige schoonmaakmiddelen mag je niet mengen.
- Op flessen met gevaarlijke schoonmaakmiddelen hoort een kindveilige dop.

BEGRIPPEN

gevarensymbool
Eenvoudige tekening die waarschuwt voor het gevaar van een stof.

kindveilige dop
Dop die je tegelijk moet indrukken en ronddraaien.

Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

3 Water



STARTVRAAG

Waarvoor heb jij vandaag water gebruikt? Schrijf drie dingen op.

....

....

....

....

....



1 Soorten water

Water is onmisbaar. Mensen, dieren en planten kunnen niet leven zonder water.

OVERAL WATER

3.1.1 Je kunt uitleggen waarom water onmisbaar is voor mensen, dieren en planten.

Stel je voor: je deelt je lichaam in drie gelijke stukken. Al het water in je lichaam doe je apart. Dan zijn twee van de drie stukken helemaal van water. Alleen het derde stuk zou gemaakt zijn van andere stoffen. Je lichaam bestaat dus voor twee derde deel uit water.

Vanuit de ruimte zie je de aarde als een bol (afbeelding 1). Het grootste deel van de aarde is blauw. Dat is allemaal water. De aarde is voor ongeveer 70% bedekt met water.

Water is een van de belangrijkste stoffen op aarde. Mensen, dieren en planten kunnen niet leven zonder water.



afbeelding 1 Het grootste deel van de aarde is bedekt met water.

1 Hoeveel van je lichaam bestaat uit water?
- ○ A een heel klein gedeelte
- ○ B een derde deel
- ○ C de helft
- ○ D twee derde deel

2 Het grootste deel van de aarde is bedekt met *WATER* / *ZAND*.

3 Mensen kunnen *WEL* / *NIET* leven zonder water.

SOORTEN WATER

3.1.2 Je kunt vier soorten water beschrijven.

ZEEWATER

Het grootste deel van de aarde is bedekt met water. Het meeste daarvan is zeewater. **Zeewater** is het water in zeeën en oceanen. In zeewater zit veel zout. Zeewater kun je niet drinken.

REGENWATER

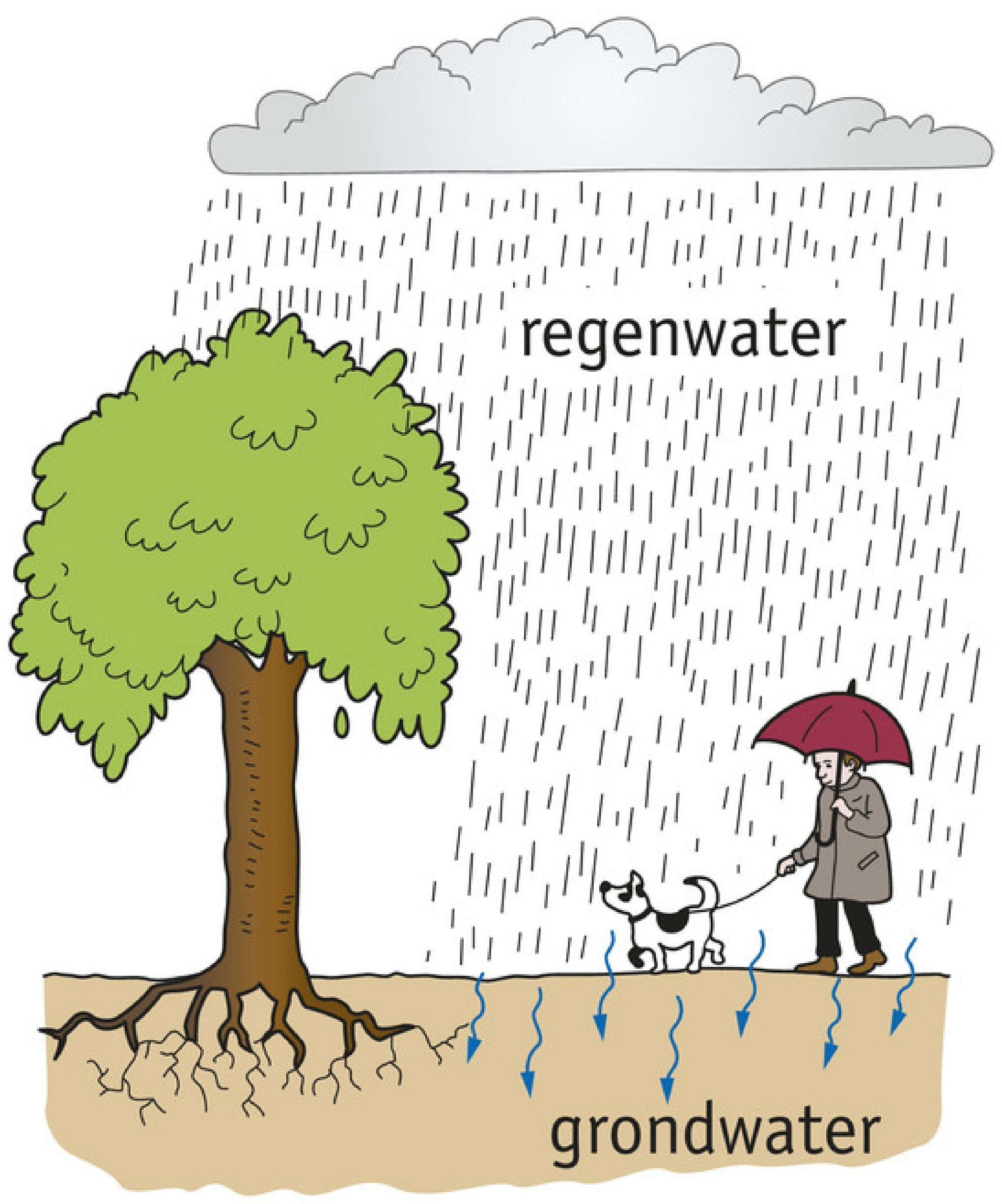
Zeewater verdampt door de zon. De waterdamp stijgt op in de lucht. Hoog in de lucht is het heel koud. Daar verandert de waterdamp in wolken. De wolken trekken over het land. Soms valt er regen uit een wolk. Zo komt **regenwater** op het land terecht. Sneeuw en hagel zijn bevroren regenwater.

GRONDWATER

Regenwater zakt weg in de grond. Ook water uit rivieren en meren zakt in de grond. Diep onder de grond zit daardoor veel water. Dit water in de grond noem je **grondwater** (afbeelding 2). Op sommige plaatsen zit het grondwater niet zo diep. Op die plaatsen zie je het water al als je een kuil graaft van een meter diep.

OPPERVLAKTEWATER

Water in rivieren, meren en sloten noem je **oppervlaktewater**. Oppervlaktewater zie je overal in het land (afbeelding 3). Oppervlaktewater noem je zoetwater. In oppervlaktewater zit weinig zout.



afbeelding 2 Regenwater wordt grondwater.



afbeelding 3 Oppervlaktewater is water in meren, sloten en rivieren.

4 Wat is grondwater?

- ○ A regenwater dat op de grond is gevallen
- ○ B water dat in de grond is gezakt
- ○ C water op de bodem van de zee
- ○ D water op de bodem van een rivier

5 **a** Hoe heet het water dat in oceanen voorkomt?

....

b Hoe heet het water dat in rivieren voorkomt?

....

c Noteer een verschil tussen deze twee soorten water.

....

d Noteer een overeenkomst tussen deze twee soorten water.

....

6 Hierna staan verschillende soorten water.
Schrijf de naam van het water erachter.

- water dat in onder in een wensput zit ....
- water in de Noordzee ....
- sneeuw en ijzel ....
- water van de Atlantische Oceaan ....
- water in de Rijn ....
- water dat bij onweer uit de wolken valt ....
- water in beken en sloten ....

WATER GEBRUIKEN

3.1.3 Je kunt voorbeelden noemen waarvoor je water gebruikt.

Thuis gebruik je elke dag water. Denk maar aan:
- tandenpoetsen;
- douchen;
- drinken uit de kraan;
- kleren wassen;
- planten water geven;
- eten koken en afwassen.

Het water dat in Nederland uit de kraan komt, is **drinkwater**. Drinkwater is geschikt om te drinken. Maar drinkwater wordt ook voor veel andere dingen gebruikt. In ons land gebruiken mensen per dag wel 120 liter water per persoon. In tabel 1 zie je hoeveel water je gebruikt voor verschillende dingen.

tabel 1 Gebruik van water.

voor één dag:	gebruik je ongeveer:
afwassen	5 liter water
douchen (één keer)	50 liter water
keukenkraan en schoonmaken	6 liter water
kleren wassen	15 liter water
koffie, thee en drinken	2 liter water
koken	2 liter water
wastafel en tandenpoetsen	5 liter water
wc doorspoelen	35 liter water

WATER VERVOEREN

3.1.4 Je kunt benoemen welke bedrijven nodig zijn om ervoor te zorgen dat er drinkwater uit de kraan komt.

Het water in huis komt van het waterbedrijf. Vanaf het waterbedrijf stroomt het water door grote buizen naar je huis. In je huis stroomt het water door dunne buizen verder naar de kraan. Het water uit de kraan kun je gebruiken. Daarna gaat het water naar het riool. Het riool voert het afvalwater weg van de huizen (afbeelding 4).



afbeelding 4 Soms moet het riool veel water afvoeren.

Waterbuizen aanleggen is het werk van een installatiebedrijf. Dit zijn bedrijven die waterleidingen, gasleidingen en verwarmingen aanleggen. Ook de rioolbuizen onder je huis zijn aangelegd door het installatiebedrijf.

7 In de schoolkrant staat een artikel over water (afbeelding 5).
Bart moet onderzoeken hoeveel water iemand op een dag gebruikt. Bart vraagt lerares Sita om op te schrijven hoeveel water ze in één dag gebruikt.
Lees het artikel uit de schoolkrant goed door en maak daarna de opdrachten.
Kijk ook in tabel 1.
Hoeveel keer gebruikte Sita die dag het toilet?

a Sita gebruikte die dag het toilet .... keer.

b Hoeveel liter water spoelt Sita per dag door de wc?

Sita spoelt per dag .... liter water door de wc.

c Hoeveel keer heeft Sita die dag haar handen gewassen?

Na het toilet haar handen wassen: .... keer.

De rest van de dag haar handen wassen: .... keer.

Ze heeft die dag dus .... + ... = ... keer haar handen gewassen.

d Hoeveel liter water gebruik je per dag voor handen wassen en tandenpoetsen?

Voor handen wassen en tandenpoetsen gebruik je .... liter water per dag.

e Hoeveel liter water gebruik je per keer om te douchen?

Voor één keer douchen gebruik je .... liter water.

f Sita heeft die dag .... keer gedoucht.

Voor het douchen gebruikte ze dus: .... × .... liter water = ... liter water.

afbeelding 5 Artikel uit de schoolkrant.

Het watergebruik van lerares Sita van onze school
Nadat Sita is opgestaan, neemt ze een douche. Daarna poetst ze haar tanden. Overdag gaat ze acht keer naar het toilet. Natuurlijk wast ze daarna telkens haar handen. Verder wast ze die dag nog zeven keer haar handen. Als ze thuiskomt, heeft haar vrouw eten voor het gezin gekookt. Na het eten gaat Sita naar de voetbaltraining. Na het trainen gaat ze lekker onder de douche. Thuis gaat ze huiswerk nakijken. In totaal drinkt Sita vier liter water. Dat water zit in de thee, koffie en frisdrank die ze die dag gedronken heeft. Ten slotte poetst ze nog één keer haar tanden voor ze gaat slapen.

8 Thuis gebruik je iedere dag water.
Waar komt dit water vandaan?

○ A uit het riool
○ B van het installatiebedrijf
○ C van het waterbedrijf

9

Water wordt op heel veel manieren gebruikt. Kijk naar de vier foto's van afbeelding 6.
Waarvoor wordt het water gebruikt? Schrijf onder elke foto het juiste cijfer.

1 om af te wassen
2 om te blussen
3 om te sporten
4 voor de scheepvaart

afbeelding 6 Water gebruiken.






....

10

Wat is drinkwater?

Water dat geschikt is om te ....

11

Kijk naar tabel 1.

a Hoeveel liter water gebruik je als je afwast?
- ○ A 2 liter water
- ○ B 5 liter water
- ○ C 15 liter water
- ○ D 50 liter water

b Hoeveel liter water gebruik je per dag om de wc door te spoelen?

Om de wc door te spoelen gebruik je per dag ongeveer .... liter water.

12

Je ziet voorbeelden van water gebruiken.
Gebruik je het water koud, warm of kokend?

- afwassen *KOUD / WARM / KOKEND*
- eten koken *KOUD / WARM / KOKEND*
- jezelf wassen *KOUD / WARM / KOKEND*
- limonade maken *KOUD / WARM / KOKEND*
- thee zetten *KOUD / WARM / KOKEND*
- tegels schrobben *KOUD / WARM / KOKEND*
- tuin sproeien *KOUD / WARM / KOKEND*
- wc doorspoelen *KOUD / WARM / KOKEND*

13 Soms doe je een stof in het water. Je doet bijvoorbeeld afwasmiddel in het water om af te wassen.
Links staat waar je water voor gebruikt. Rechts staat wat je bij het water kunt doen.
Verbind de juiste woorden met elkaar.

A auto wassen	◯	◯	1 autoshampoo
B haren wassen	◯	◯	2 shampoo
C kleding wassen	◯	◯	3 tandpasta
D ramen wassen	◯	◯	4 waspoeder
E tandenpoetsen	◯	◯	5 zeep en spiritus

ONTHOUD

Zonder water kun je niet leven.
Je lichaam bestaat voor twee derde deel uit water.
70% van de aarde is bedekt met water.

Zeewater is het water in zeeën en oceanen.
Regenwater valt uit de wolken op het land.
Het water in de grond noem je grondwater.
Het water in rivieren, meren en sloten noem je oppervlaktewater.

Het water uit de kraan is drinkwater.

Het waterbedrijf zorgt voor drinkwater uit de kraan.
Het installatiebedrijf legt waterleidingen, gasleidingen en verwarmingen aan.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

2 Fasen van water

Water is een vloeistof. Maar water kan ook vast zijn. Dan noem je het ijs. Water kan ook verdampen. Dan wordt het een gas.

VLOEIBAAR, VAST EN GAS

3.2.1 Je kunt de drie fasen van water benoemen.

Water zie je meestal als vloeistof. Denk maar aan het water uit de kraan (afbeelding 1). Ook het water in rivieren en de regen uit de lucht zijn water in vloeibare toestand.

In de winter vriest het. Dan verandert water in ijs. Vloeibaar water wordt een vaste stof. IJs is de vaste toestand van water (afbeelding 2).



afbeelding 1 Water komt in vloeibare toestand uit de kraan.



afbeelding 2 Op water in de vaste toestand kun je schaatsen.

Adem je uit in de kou, dan zie je soms een wolkje (afbeelding 3). Dat komt doordat er waterdamp in je adem zit. Waterdamp is water in gasvormige toestand. Waterdamp kun je niet zien. Maar door de kou verandert de waterdamp in je adem in heel kleine druppeltjes. Die kleine druppeltjes zie je als een wolkje.



afbeelding 3 Waterdamp kun je pas zien als de damp een wolkje wordt.

Water ken je in drie toestanden: ijs, water en waterdamp. Die verschillende toestanden van water noem je fasen. Er zijn drie fasen:
- de **vaste fase**;
- de **vloeibare fase**;
- de **gasvormige fase**.

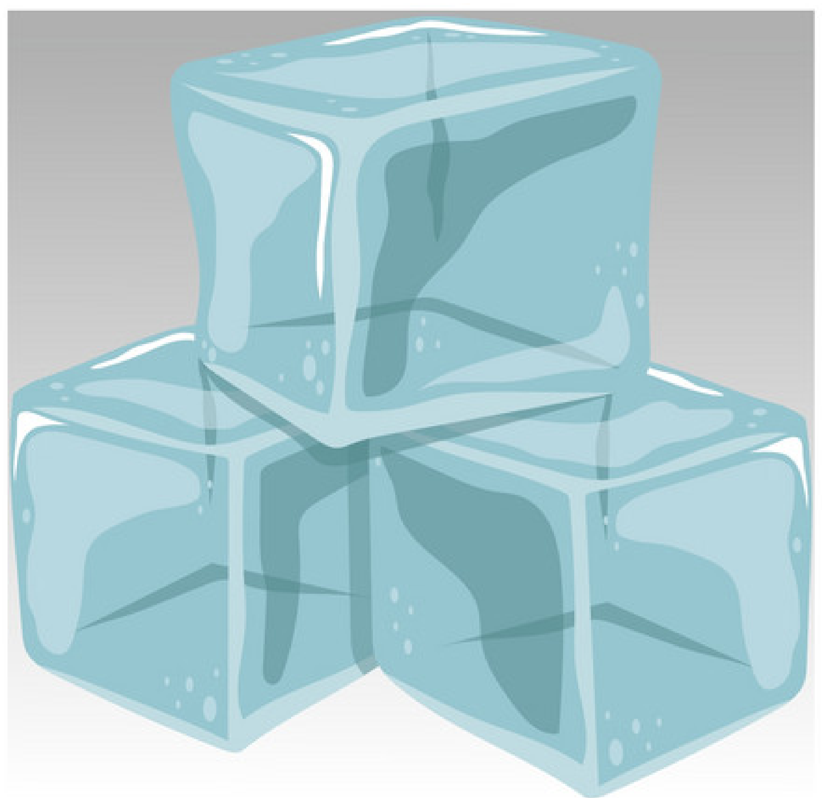
1

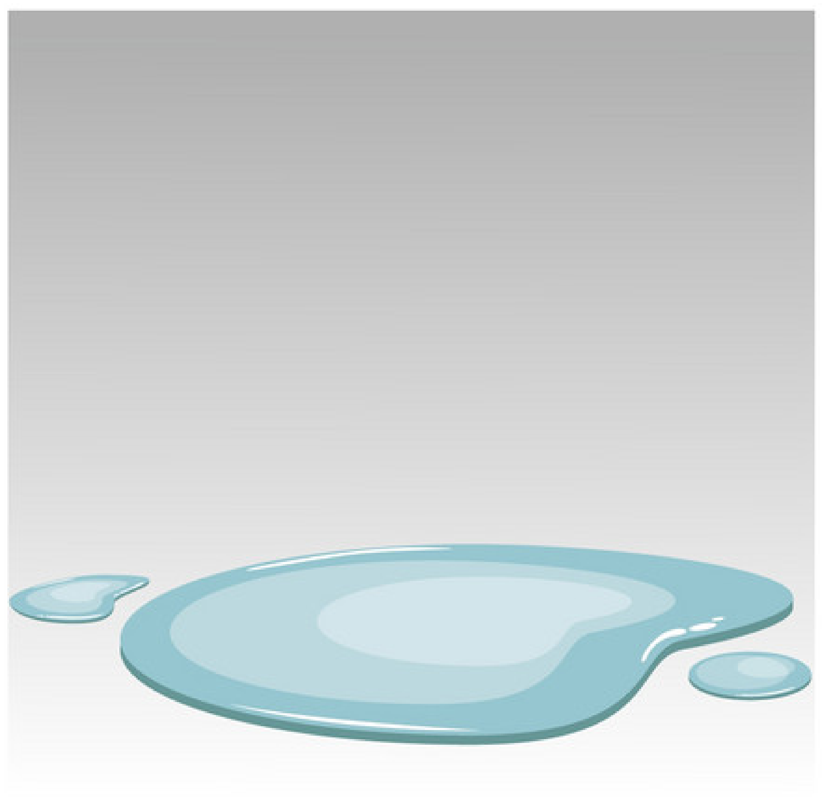
- IJs is een .... stof.
- Vloeibaar water is een ....
- Waterdamp is een ....

2

Kijk naar afbeelding 4.
Zet onder iedere tekening de juiste fase.
Kies uit: *gasvormige fase – vaste fase – vloeibare fase*.

afbeelding 4 Drie fasen van water.







....

3

De vader van Geert strijkt een overhemd. Hij gebruikt een stoomstrijkijzer. Hij hoort dat er iets uit het strijkijzer komt, maar ziet niets.
Wat komt er uit het stoomstrijkijzer?
- ○ A ijs
- ○ B water
- ○ C waterdamp

SMELTEN EN STOLLEN

3.2.2 Je kunt beschrijven wat er gebeurt als water bevriest (stolt) of ijs smelt.

Een stof kan veranderen van de ene fase in de andere fase.
Je begint met water van 0 °C. Ga je dit water afkoelen, dan wordt het ijs. Als een stof verandert van vloeibaar naar vast, noem je dat stollen (afbeelding 5). Bij water noem je stollen ook wel **bevriezen**.

Als je ijs van 0 °C verwarmt, dan wordt het weer water. Het ijs smelt. Veranderen van vast naar vloeibaar noem je smelten (afbeelding 6).

Smelten en stollen zijn fase-overgangen. Bij een fase-overgang verandert de fase van een stof:

- stollen: de stof gaat van vloeibaar naar vast (water wordt ijs);
- smelten: de stof gaat van vast naar vloeibaar (ijs wordt water).



afbeelding 5 Stollen van water noem je bevriezen.



afbeelding 6 Smelten van ijs.

PROEF 1 IJS SMELTEN

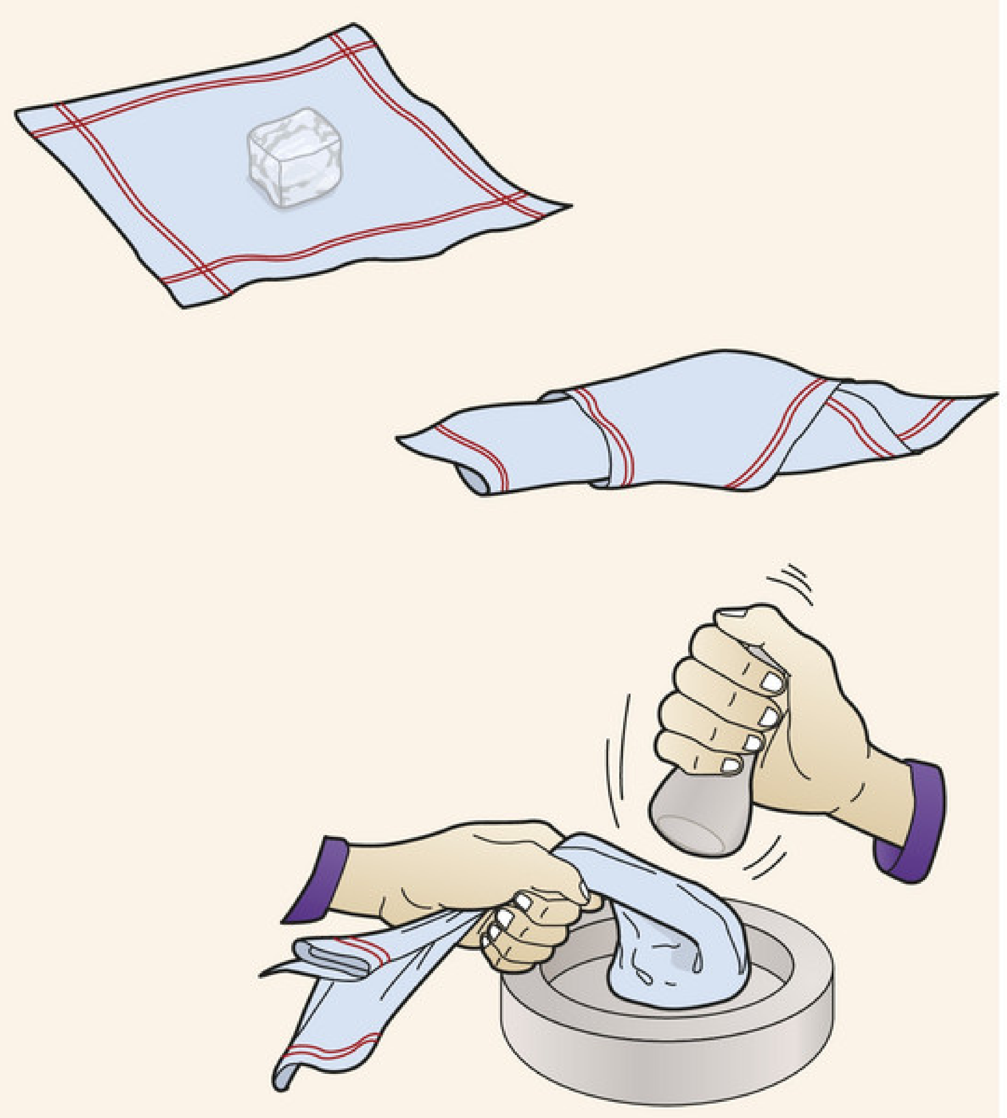
10 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 reageerbuizen
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ poetsdoek
- ☐ vel kladpapier
- ☐ vijzel met stamper
- ☐ ijsklontje
- ☐ meetlat of liniaal

Uitvoering

- Draai het ijsklontje in een doek (afbeelding 7).
- Leg de doek in de vijzel.
- Sla met de stamper op de doek met ijs.
- Ga door tot je voelt dat het ijs klein is.
- Neem een klein beetje van het ijs.
- Leg dit op het kladpapier.
- Neem evenveel ijs en leg dit in je hand.



afbeelding 7 Zo maak je een ijsklontje fijn.

1 Het ijs voelt *KOUD* / *WARM* aan op je hand.

2 Het ijs op het kladpapier heeft *WEL* / *NIET* dezelfde temperatuur.

- Let goed op het ijs in je hand en het ijs op het papier.

3 Het ijs op je hand smelt *WEL* / *NIET* sneller dan het ijs op het papier.

- Je hand wordt erg koud. Dat komt doordat het ijs de warmte uit je hand haalt. Om te smelten is warmte nodig.

4 Welk ijs krijgt de meeste warmte toegevoerd?
- ○ A het ijs dat op het papier ligt
- ○ B het ijs dat op je hand ligt
- ○ C het ijs in je hand en op het papier krijgen evenveel warmte

- Schud het ijs van het kladblaadje in de wasbak.
- Haal ook het ijs van je hand en maak je hand droog.
- Maak de gebruikte spullen schoon en droog.
- Ruim alles netjes op.

4 Welke fase-overgang zie je als het vriest?
- ○ A IJs wordt water.
- ○ B Water wordt ijs.

5 Je doet een ijsklontje in een glas limonade.
Wat gebeurt er dan met het ijsklontje?
- ○ A Het ijsklontje gaat afkoelen.
- ○ B Het ijsklontje gaat bevriezen.
- ○ C Het ijsklontje gaat smelten.
- ○ D Het ijsklontje gaat stollen.

6 Als het vriest, kan water gaan stollen.

Een ander woord voor stollen van water is ....

VERDAMPEN EN CONDENSEREN

3.2.3 Je kunt beschrijven wat er gebeurt als water verdampt of condenseert.
3.2.4 Je kunt beschrijven wat stoom is.

Als je een natte handdoek op de radiator van de verwarming legt, dan verdampt het water. Het water wordt **waterdamp** en gaat uit de handdoek. De handdoek wordt droog. Dit veranderen van vloeibaar naar gas noem je verdampen. Waterdamp is een gas. Waterdamp kun je niet zien.

Water verdampt bij elke temperatuur. Maar als het warmer is, verdampt water sneller. Daarom leg je natte spullen op de verwarming om ze sneller te drogen.

Als je water kookt, ontstaat er ook waterdamp. De damp van kokend water noem je **stoom**. Waterdamp en stoom kun je niet zien. Maar stoom die afkoelt in de lucht, verandert in heel kleine druppeltjes. Die druppeltjes kun je wel zien (afbeelding 8). Je ziet dan een wolkje.



afbeelding 8 Stoom kun je niet zien, maar gecondenseerde waterdamp wel.

Als waterdamp genoeg afkoelt, ontstaat er weer water. Het gas wordt weer een vloeistof. Dit veranderen van gas naar vloeibaar noem je condenseren. De stoom uit de fluitketel condenseert in de lucht. Dat komt doordat de lucht kouder is dan de stoom. Je ziet een wolkje. Dat wolkje bestaat uit heel kleine druppeltjes water.

Soms zie je dat ramen beslaan. Er komen heel kleine druppeltjes water op het raam. Dat is waterdamp uit de lucht, die condenseert op het koude raam. Je kunt er een tekening in maken met je vinger (afbeelding 9).



afbeelding 9 Waterdamp uit de lucht condenseert op het koude raam.

In afbeelding 10 zie je de vier fase-overgangen van water nog eens samengevat.
Bij water zeg je meestal niet stollen, maar bevriezen.



afbeelding 10 De vier fase-overgangen van water.

7 In afbeelding 8 zie je niks tussen de tuit van de ketel en het ‘wolkje’.
Dat komt doordat de stoom uit de ketel *WEL* / *NIET* direct zichtbaar is.

8 In de huiskamer is de temperatuur meestal 20 °C. Er staan potten en glazen met water in de huiskamer.
Dit water kan bij deze temperatuur *WEL* / *NIET* verdampen.

9 De fase-overgang van vloeibaar naar gas noem je *CONDENSEREN* / *VERDAMPEN*.

10 Mist is waterdamp die in de koudere lucht is gecondenseerd.
Voordat de waterdamp condenseerde tot mist, kon je de waterdamp *WEL* / *NIET* zien.

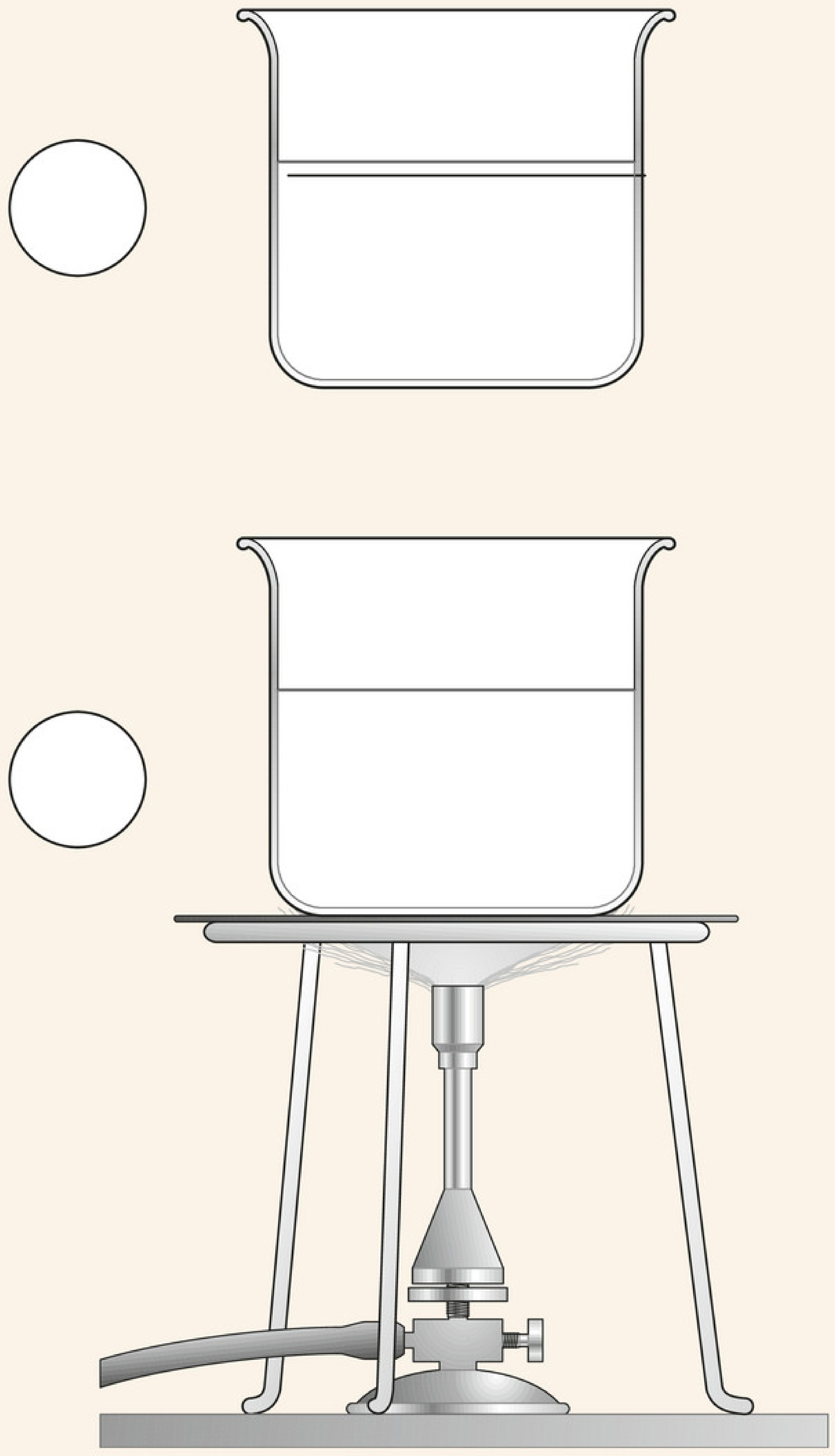
PROEF 2 WATER VERDAMPEN EN LATEN CONDENSEREN

20 minuten

Wat je nodig hebt
- ☐ brander
- ☐ driepoot met gaas
- ☐ 2 bekerglazen van 400 mL
- ☐ poetsdoek
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering
- Vul de bekerglazen allebei met water tot de streep van 200 mL.
- Zet één bekerglas met water op de driepoot.
  Het bekerglas op de driepoot noem je bekerglas 1.

- Steek de brander op de juiste manier aan.
- Zet de brander onder de driepoot.
- Zet het andere bekerglas op je tafel.
  Dit bekerglas noem je bekerglas 2.
- Kijk naar afbeelding 11.



afbeelding 11 Bekerglas 1 en 2 van proef 2.

1 Zet in afbeelding 11 een 1 in de cirkel naast het bekerglas op de driepoot.

2 Zet in afbeelding 11 een 2 in de cirkel naast het bekerglas dat niet op de driepoot staat.

- Wacht tot het water in bekerglas 1 kookt.
- Laat intussen bekerglas 2 gewoon op tafel staan.

3 Hoe zie je dat het water in bekerglas 1 kookt?

....

- Zet de vlam van de brander lager. Het water moet zacht blijven koken.

4 Het water in bekerglas 1 zie je *WEL* / *NIET* verdampen.

5 Het water in bekerglas 2 zie je *WEL* / *NIET* verdampen.

6 Warm water verdampt dus *LANGZAMER* / *SNELLER* dan koud water.

- Maak de buitenkant van bekerglas 2 droog met een doek.
- Houd bekerglas 2 tien tellen boven bekerglas 1 (afbeelding 11).

7 De onderkant van bekerglas 2 wordt ....

- Maak de buitenkant van bekerglas 2 weer droog met een doek.
- Houd het bekerglas weer tien tellen boven bekerglas 1.
- Voel weer aan de onderkant van bekerglas 2.
- Zet de brander uit.

8 Wanneer wordt de damp uit bekerglas 1 weer water?

....

....

9 Waterdamp wordt vloeibaar water. Hoe noem je deze verandering?

○ A bevriezen
○ B condenseren
○ C smelten
○ D verdampen

- Kijk naar afbeelding 11. In deze afbeelding zie je hoe je de proef hebt gedaan.

10 Het warme water zit in bekerglas *1* / *2*.

11 Kleur in afbeelding 11 het warme water rood.

12 Het koude water zit in bekerglas *1* / *2*.

13 Kleur in afbeelding 11 het koude water blauw.

14 Teken met rood potlood hoe de waterdamp opstijgt uit bekerglas 1.

15 Kleur op bekerglas 2 met groen de plaats waar de waterdamp weer water wordt.

- Ruim alles weer netjes op.

11 Hierna staan acht toestanden van water. Je ziet ook de drie fasen: gas, vloeibaar en vast.
Trek een lijn van de toestand van het water naar de fase die erbij hoort.

A condens ○
B druppels ○
C hagel ○ ○ 1 gas
D ijs ○ ○ 2 vloeibaar
E sneeuw ○ ○ 3 vast
F stoom ○
G water ○
H waterdamp ○

12 Mariska staat te koken in de keuken. Op de ramen van de keuken komt nu water.
Hoe komt dat?
○ A De waterdamp bevriest tegen het koude glas.
○ B De waterdamp condenseert tegen het koude glas.
○ C De waterdamp smelt tegen het koude glas.
○ D De waterdamp verdampt tegen het koude glas.

13 Het vriest buiten. Vier mensen stappen in een auto. Nog voor de chauffeur weg kan rijden, beslaan alle ramen.
Hoe komt dat?
○ A De uitgeademde waterdamp condenseert tegen het koude glas.
○ B De uitgeademde waterdamp stolt tegen het koude glas.
○ C Het glas van een auto wordt altijd nat als mensen instappen.
○ D Toen de autodeur openging, kwam er water mee naar binnen.

14 In tabel 1 staan zinnen die te maken hebben met water. In elke zin verandert de fase van het water.
Zet steeds een kruisje bij de juiste fase-overgang.

tabel 1 Vier fase-overgangen van water.

zin over water	stollen	smelten	verdampen	condenseren
Aardappels koken.				
Bij ijs op de weg wordt zout gestrooid.				
De spiegel in de badkamer beslaat.				
De was drogen op een waslijn.				
De weg droogt op na een regenbui.				
Een bakje water in de diepvries zetten.				
Een bril beslaat door de kou.				
Een koud glas cola beslaat aan de buitenkant.				
Het vriesvak ontdooien.				
IJsklontjes in een glas limonade doen.				
IJsklontjes maken in het vriesvak van de koelkast.				

ONTHOUD

De fase is de toestand van de stof op dat moment.
De drie fasen van water zijn:

- vaste fase (ijs);
- vloeibare fase (water);
- gasvormige fase (waterdamp).

Bij een fase-overgang verandert de fase van een stof.
De vier fase-overgangen van water zijn:

- smelten: veranderen van ijs naar water;
- stollen (bevriezen): veranderen van water naar ijs;
- verdampen: veranderen van water naar waterdamp;
- condenseren: veranderen van waterdamp naar water.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

3 Smeltpunt en kookpunt

Joeri woont in Den Helder. Hij zet de waterkoker aan. Het water kookt bij 100 graden Celsius. Zijn nicht Demi woont in Vlissingen. Ook bij haar kookt het water bij 100 graden Celsius. Is dat toeval of niet?

THERMOMETERS

3.3.1 Je kunt uitleggen waarvoor je een thermometer gebruikt.

Soms wil je de temperatuur precies weten. Je gebruikt dan een **thermometer**.
Met een thermometer meet je de temperatuur.
Er zijn verschillende soorten thermometers (afbeelding 1).
Een koortsthermometer meet de temperatuur tussen 36 en 42 graden Celsius.
Een oventhermometer meet tot wel 300 graden Celsius.

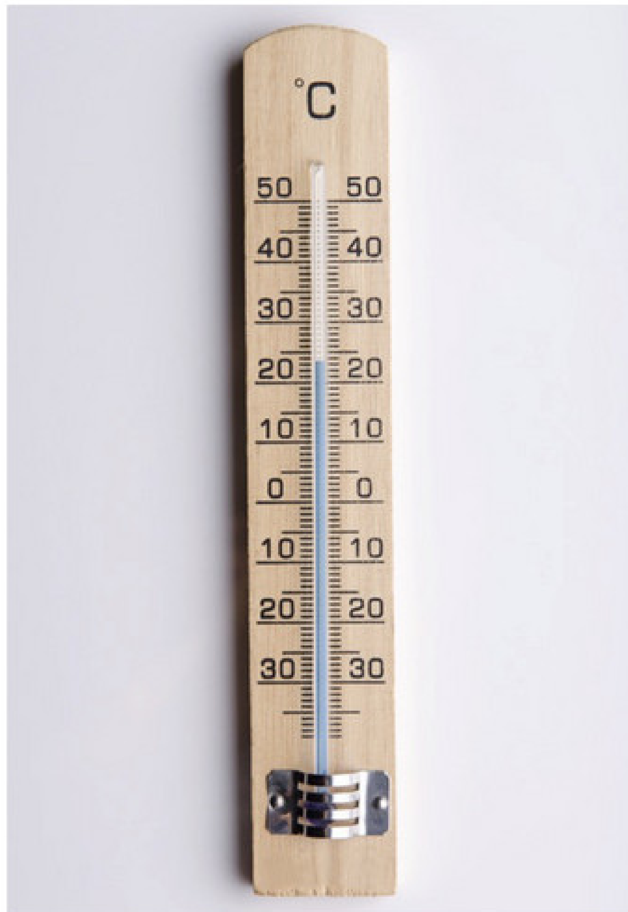
afbeelding 1 Drie thermometers.



a koortsthermometer



b oventhermometer



c buitenthermometer

CELSIUS

3.3.2 Je kunt de eenheid van temperatuur noemen.

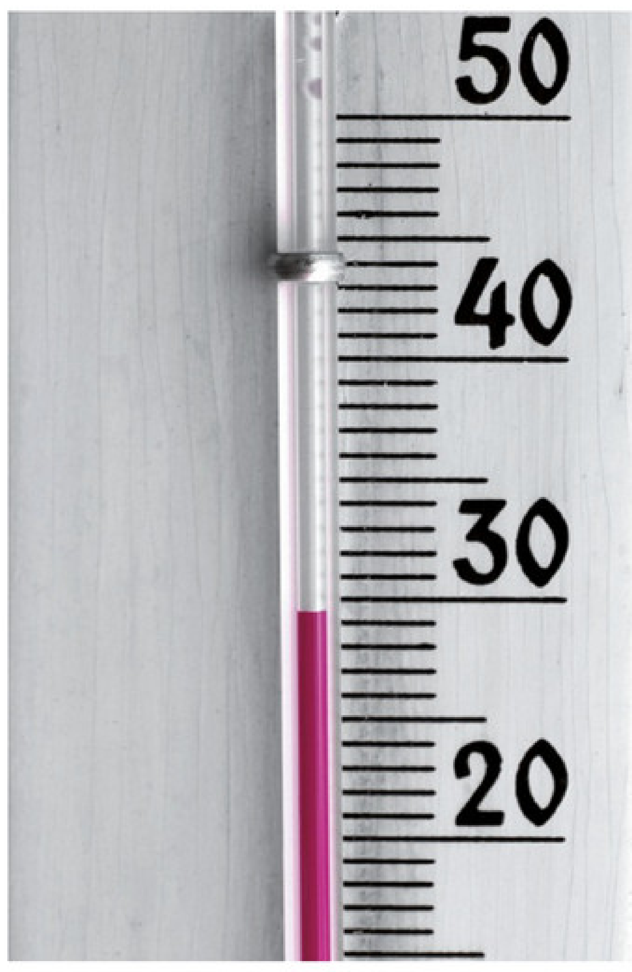
De weervrouw op televisie zegt: "Het wordt morgen 18 graden." Bij natuurkunde zeg je: "Het wordt morgen 18 graden Celsius." **Graden Celsius** is de eenheid van temperatuur. Je mag graden Celsius afkorten met °C. Bijvoorbeeld: het is 18 °C.

Graden Celsius komt van een wetenschapper uit de achttiende eeuw. De achternaam van die wetenschapper was Celsius. Hij maakte als eerste een thermometer van 0 tot 100 graden. Daarom noem je de eenheid van temperatuur nu graden Celsius.

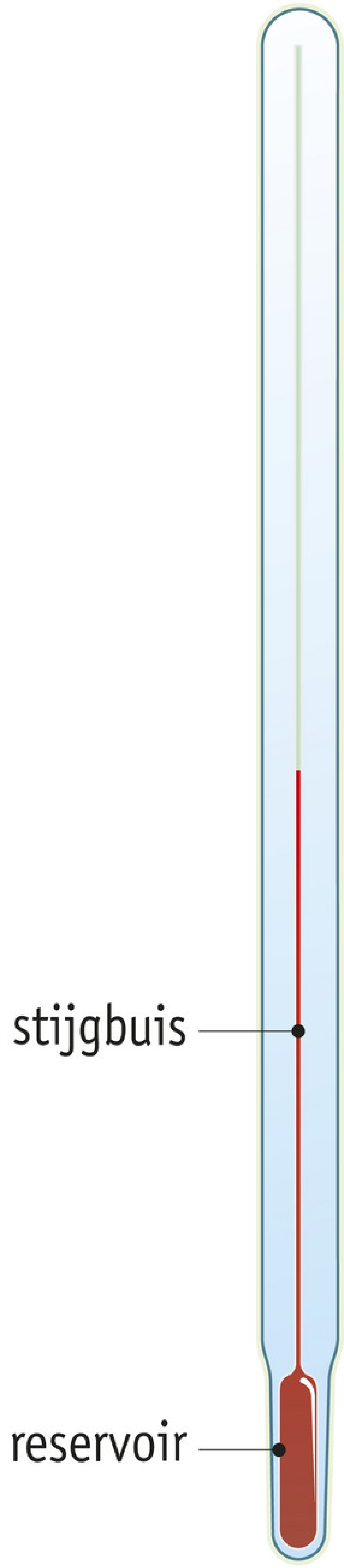
VLOEISTOF

3.3.3 Je kunt de onderdelen van een vloeistofthermometer benoemen en uitleggen hoe een vloeistofthermometer werkt.

Een **vloeistofthermometer** bestaat uit een **stijgbuis** en een **reservoir**. De stijgbuis is een dunne, glazen buis (afbeelding 2). In de stijgbuis zit een gekleurde vloeistof. Naast de stijgbuis zit de schaalverdeling (afbeelding 3). Onderaan de stijgbuis zit het reservoir. Als het warmer wordt, dan zet de vloeistof uit en gaat omhoog in de stijgbuis. Je leest dan een hogere temperatuur af. Als het kouder wordt, dan gaat de vloeistof omlaag.



afbeelding 3 Met de schaalverdeling kun je de temperatuur nauwkeurig aflezen.



afbeelding 2 Een thermometer heeft een stijgbuis en een vloeistofreservoir.

PROEF 1 DE TEMPERATUUR METEN VAN SMELTEND IJS EN KOKEND WATER

30 minuten

Wat je nodig hebt

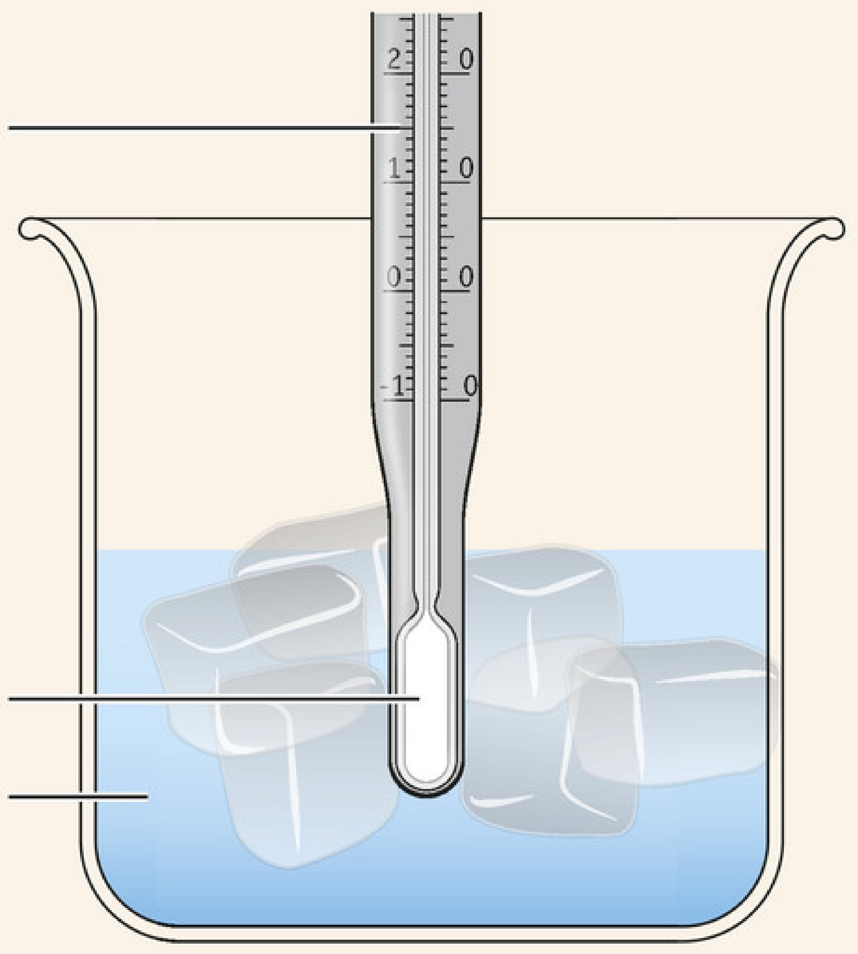
- ☐ bekerglas van 250 mL
- ☐ brander met slang
- ☐ driepoot met gaas
- ☐ roerstaaf
- ☐ horloge of klok
- ☐ thermometer van –10 °C tot 110 °C
- ☐ 5 ijsblokjes
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering

- Doe de ijsblokjes in het bekerglas.
- Giet hier water bij tot de streep van 125 mL
- Roer nu één minuut met de roerstaaf door het water met het ijs. Er moet nog ijs overblijven. Als er geen ijs meer is, dan moet je er een paar blokjes bij doen.

1 Het ijs smelt nu *WEL* / *NIET* een beetje.

- Zet het bekerglas op tafel.
- Kijk naar afbeelding 4. Houd de thermometer op dezelfde manier in het water. Let op: het reservoir van de thermometer moet helemaal onder water zijn.



afbeelding 4 De thermometer in het bekerglas met ijs en water.

2 Kleur het reservoir van de thermometer in afbeelding 4 rood.

3 Het reservoir van jouw thermometer is *WEL* / *NIET* onder water.

De thermometer staat op –2, –1, 0, +1 of +2 °C. Dat komt doordat een thermometer een klein beetje kan afwijken.

- Wacht precies één minuut.
- Kijk weer op de thermometer.

4 Schrijf elke minuut de temperatuur op in tabel 1.

tabel 1 De temperatuur van water met ijs.

tijd	temperatuur die de thermometer aangeeft
begin	
1 minuut	
2 minuten	
3 minuten	
4 minuten	
5 minuten	

- Zet het bekerglas op de driepoot met gaas (afbeelding 5).



afbeelding 5 Het bekerglas op een gaasje op de driepoot.

5 Het reservoir van de thermometer is *WEL* / *NIET* onder water.

- Maak de brander op de juiste manier aan.
- Zorg voor een ruisende, blauwe vlam.
- Zet de brander onder het gaas, recht onder het bekerglas.

6 Het water wordt warm.
Het ijs smelt nu *WEL* / *NIET* sneller dan in koud water.

- Wacht tot het ijs helemaal gesmolten is.
- Kijk nu op de thermometer.

7 De vloeistof in de stijgbuis gaat *OMLAAG* / *OMHOOG*.

8 De temperatuur van het water wordt *LAGER* / *HOGER*.

- Wacht tot het water kookt. Als het water kookt, ontstaan er gasbellen in het water. De thermometer staat dan op 98, 99, 100, 101 of 102 °C. Dat komt doordat een thermometer een klein beetje kan afwijken.
- Kijk weer op je horloge en laat de brander aan.

9 Schrijf elke minuut de temperatuur op in tabel 2.

tabel 2 De temperatuur van kokend water.

tijd	temperatuur die de thermometer aangeeft
begin	
1 minuut	
2 minuten	
3 minuten	
4 minuten	
5 minuten	

10 De conclusie uit deze proef is:
Zolang water kookt, verandert de temperatuur *WEL* / *NIET*.

- Zet de brander uit.
- Ruim alles netjes op.

1 Je wilt weten hoeveel graden het water in de badkuip is.
Dat kun je met een thermometer *WEL* / *NIET* precies meten.

2 Hans is ziek. Zijn moeder heeft zijn temperatuur gemeten met een koortsthermometer.
Op de schaalverdeling van de thermometer staan streepjes en getallen.
De moeder van Hans gebruikt een *ANALOGE* / *DIGITALE* thermometer.

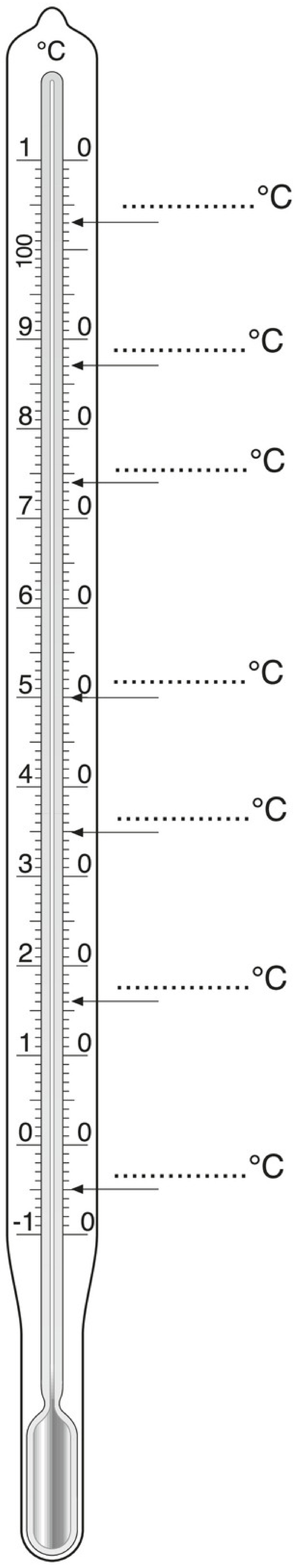
3 De weervrouw zegt dat het morgen 24 graden wordt.
Hoe zeg je dat bij natuurkunde?

Bij natuurkunde zeg je: "Het wordt morgen 24 ...."

4 Graden Celsius mag je *WEL* / *NIET* afkorten met °C.

5 Waarom staat er een schaalverdeling op een vloeistofthermometer?
- ○ A Zo kun je de temperatuur aflezen.
- ○ B Zo weet je wanneer water bevriest.
- ○ C Zo weet je wanneer water kookt.
- ○ D Zo weet je wat voor weer het is.

6 Vul bij de thermometer in afbeelding 6 de temperaturen in.



afbeelding 6 Vul de temperatuur in bij de pijlen.

7 Een vloeistofthermometer ligt in het practicumlokaal. Sacha pakt de thermometer op. Ze houdt het reservoir in haar handpalm.

a De vloeistof in de thermometer gaat *OMLAAG* / *OMHOOG*.

b De thermometer geeft een *LAGERE* / *HOGERE* temperatuur aan.

c Leg uit wat er met de vloeistof gebeurt als Sacha de thermometer weer neerlegt.

....

....

SMELTPUNT EN VRIESPUNT

3.3.4 Je kunt beschrijven welke temperatuur het smeltpunt en vriespunt van water hebben.
3.3.5 Je kunt uitleggen waarom het smeltpunt en vriespunt voor water hetzelfde zijn.

Water dat afkoelt, gaat bevriezen (stollen) bij 0 °C. Dit is het **vriespunt** van water. Het vriespunt van water is de temperatuur waarbij water verandert in ijs. Tijdens het bevriezen blijft de temperatuur 0 °C.
Ga je het ijs verwarmen, dan wordt het weer water. Ook tijdens het smelten blijft de temperatuur 0 °C. Het smeltpunt van ijs is de temperatuur waarbij ijs verandert in water. Het vriespunt van water (0 °C) is dus hetzelfde als het smeltpunt van ijs (0 °C).

KOOKPUNT

3.3.6 Je kunt benoemen welke temperatuur het kookpunt van water is.

Kokend water verandert in waterdamp. Dit is dus vloeibaar water dat verandert in gas. In kokend water gebeurt dat ook onder water. Daardoor ontstaan overal in het water bellen. In die bellen zit waterdamp. De bellen willen naar boven. Daardoor gaat het water borrelen.

Water gaat **koken** bij 100 °C. Tijdens het koken blijft de temperatuur 100 °C. Dit is het kookpunt van water. Het kookpunt is de temperatuur waarbij water gaat koken.

8 In het vriesvak staat een bakje met water. Abi haalt het bakje uit het vriesvak. Een gedeelte van het water is bevroren.
Wat is dan de temperatuur van het water in het bakje?
○ A lager dan 0 °C
○ B 0 °C
○ C hoger dan 0 °C

9 Arjan vult een reageerbuis met water van 0 °C. Hij zet de reageerbuis in een bekerglas. In het bekerglas zit een vloeistof met een temperatuur lager dan 0 °C.
Wat gebeurt er met het water in de reageerbuis?
Het water gaat *WEL* / *NIET* bevriezen.

10 Op tafel staat een glas water met ijsblokjes. Sommige ijsblokjes zijn al gesmolten, maar andere nog niet.
a Wat is dan de temperatuur van het water in het glas?
○ A lager dan 0 °C
○ B 0 °C
○ C hoger dan 0 °C
b Je zet het glas met water en ijsblokjes in de diepvries.
Wat is dan de temperatuur van het water in het glas?
○ A lager dan 0 °C
○ B 0 °C
○ C hoger dan 0 °C

11 Celsius maakte een temperatuurschaal van 0 tot 100 °C.

a Waarom gebruikte Celsius smeltend ijs voor het streepje bij 0?
Zolang het ijs smelt, blijft de temperatuur *WEL* / *NIET* hetzelfde.

b Waarom gebruikte Celsius kokend water voor het streepje bij 100?

....

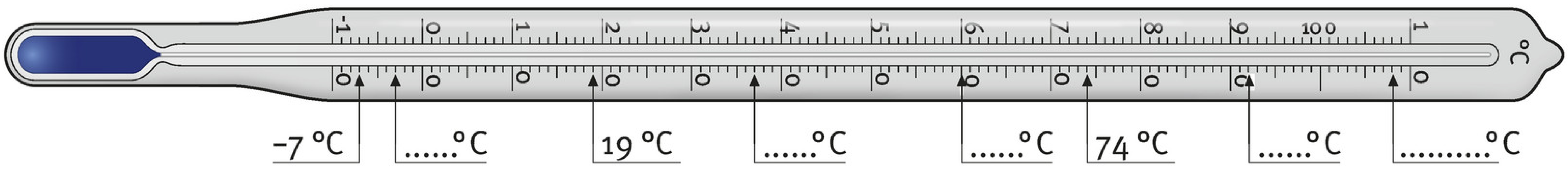
....

c Tussen de 0 en de 100 verdeelde Celsius de schaal in 100 gelijke stukjes.

Daarom is 1 streepje van de thermometer gelijk aan .... °C.

★ 12 In afbeelding 7 staan drie temperaturen ingevuld.

a Vul de vijf andere temperaturen zelf in.



afbeelding 7 Vul de temperatuur in bij de pijlen.

b Bij welke drie temperaturen kan water niet vloeibaar zijn?

.... °C, ... °C en .... °C.

ONTHOUD

Temperatuur meet je met een thermometer.

Een vloeistofthermometer bestaat uit:
- een stijgbuis met daarnaast een schaalverdeling;
- een reservoir.

De eenheid van temperatuur is graden Celsius (°C).
De temperatuur van smeltend ijs is 0 °C.
De temperatuur van kokend water is 100 °C.

Het smeltpunt van water is 0 °C.
Het smeltpunt van water en het vriespunt van water zijn hetzelfde (0 °C).

Het kookpunt van water is 100 °C.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

4 Water als oplosmiddel

Soms drink je gewoon een glas water uit de kraan. Soms maak je met water een andere drank, bijvoorbeeld limonade of thee. Water kun je gebruiken als oplosmiddel.

MENGSEL

3.4.1 Je kunt uitleggen wat het verschil is tussen een mengsel en een zuivere stof.

Je drinkt een glas water uit de kraan. Dan drink je alleen schoon en zuiver drinkwater. Maar je gebruikt water ook vaak samen met een andere stof. Bijvoorbeeld:

- water met zeep om je te wassen;
- water met ranja om te drinken;
- water met zout om in te koken.

Water kun je mengen met een andere stof. Mengen betekent: twee of meer stoffen bij elkaar doen. Twee of meer stoffen bij elkaar noem je een **mengsel**. Voorbeelden van mengsels zijn: water en zeep, water en ranja, water en zout (afbeelding 1).

Een mengsel bestaat altijd uit twee of meer stoffen. Water met zout is een mengsel, want je hebt twee stoffen. Een **zuivere stof** bestaat uit één stof. Zout is bijvoorbeeld een zuivere stof.



afbeelding 1 Een mengsel van water en zeep.

1

Een zuivere stof bestaat uit *EEN STOF / MEERDERE STOFFEN*.
Een mengsel bestaat uit *EEN STOF / MEERDERE STOFFEN*.

2

Kijk naar afbeelding 2.
Keukenzout is een zuivere stof.

a In de *BLAUWE / RODE* verpakking zit een mengsel.

b Leg uit hoe je kunt zien dat in deze verpakking een mengsel zit.

....

....

....

afbeelding 2 In de supermarkt zijn twee soorten keukenzout te koop: met en zonder toegevoegd jodium.



OPLOSSING

3.4.2 Je kunt uitleggen wat een oplossing is.
3.4.3 Je kunt voorbeelden noemen van oplossingen.

In warm water hang je een theezakje. De smaak en de kleurstoffen uit de thee trekken in het water. Je krijgt een glas thee. In afbeelding 3 zie je hoe thee oplost in water. De thee valt in heel kleine deeltjes uit elkaar in het water. Je krijgt dan een oplossing van thee in water.



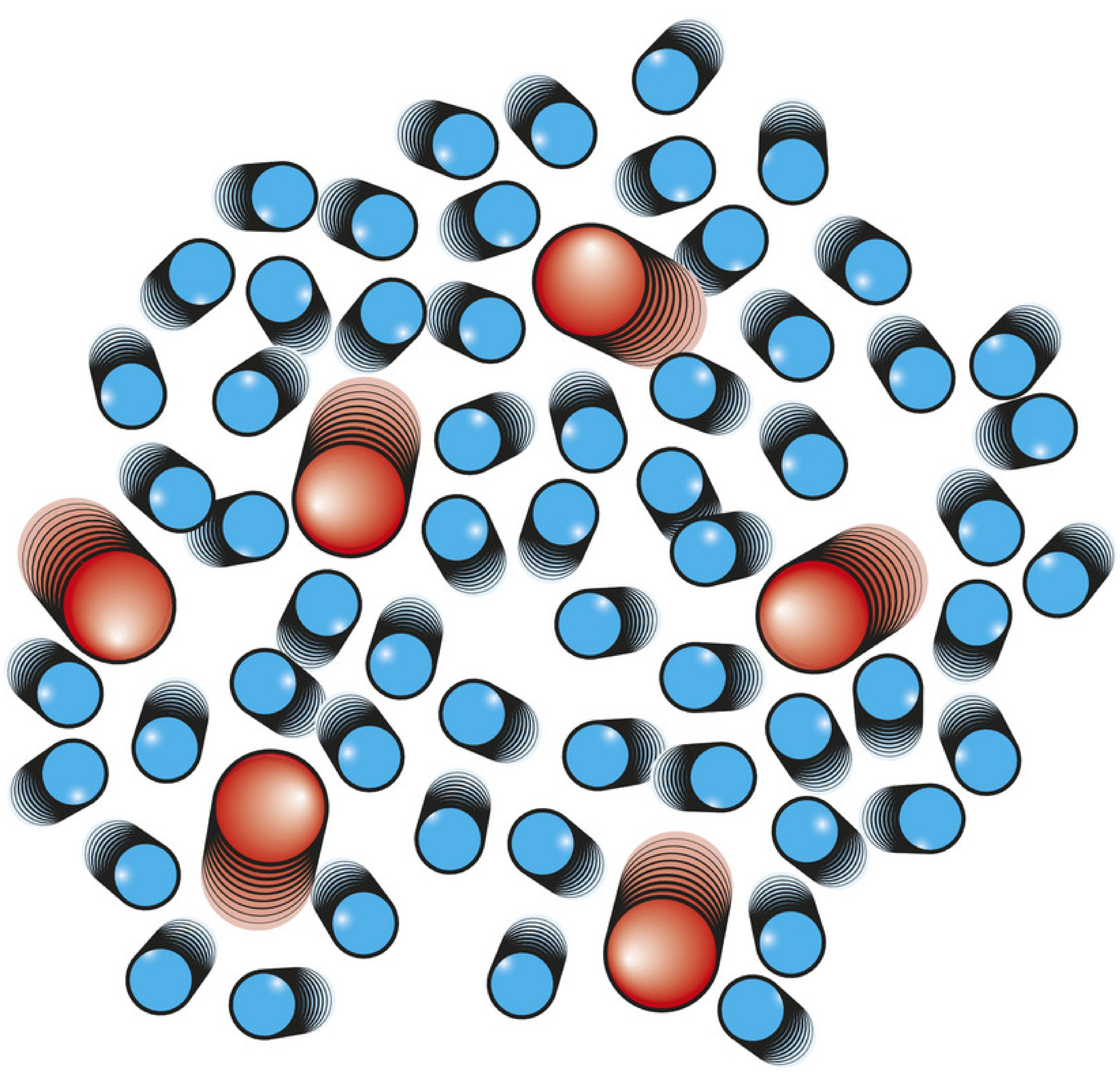
afbeelding 3 Thee lost op in water.

Een **oplossing** is altijd helder. Helder betekent dat je erdoorheen kunt kijken. Dat zie je als je een glas thee tegen het licht houdt.

Misschien doe je ook nog suiker in je thee. Dan moet je goed roeren. Je ziet de suiker nu niet meer in het water zitten. De suiker is opgelost. Bij oplossen valt een stof in heel kleine deeltjes uit elkaar. Zo klein, dat je de deeltjes niet meer ziet.

Bij oplossen heb je twee stoffen nodig. Eén van die stoffen is altijd een vloeistof. Bijvoorbeeld: water en suiker. Je lost de suiker op in het water. Het water is het **oplosmiddel**. Het oplosmiddel is dus de vloeistof waarin je iets oplost. Door het oplosmiddel te schudden of te roeren, lost de suiker sneller op.

Als je suiker oplost in warme thee, dan lijkt het of de suiker verdwenen is. Dat is natuurlijk niet zo. Als je van de thee proeft, smaakt hij zoet. Dus de suiker is er nog steeds. De suikerdeeltjes zitten tussen de waterdeeltjes (afbeelding 4). Maar de suikerdeeltjes zijn zó klein geworden, dat je ze niet meer kunt zien.



afbeelding 4 De suikerdeeltjes (rood) zijn onzichtbaar tussen de waterdeeltjes (blauw).

PROEF 1 MENGSELS MAKEN

15 minuten

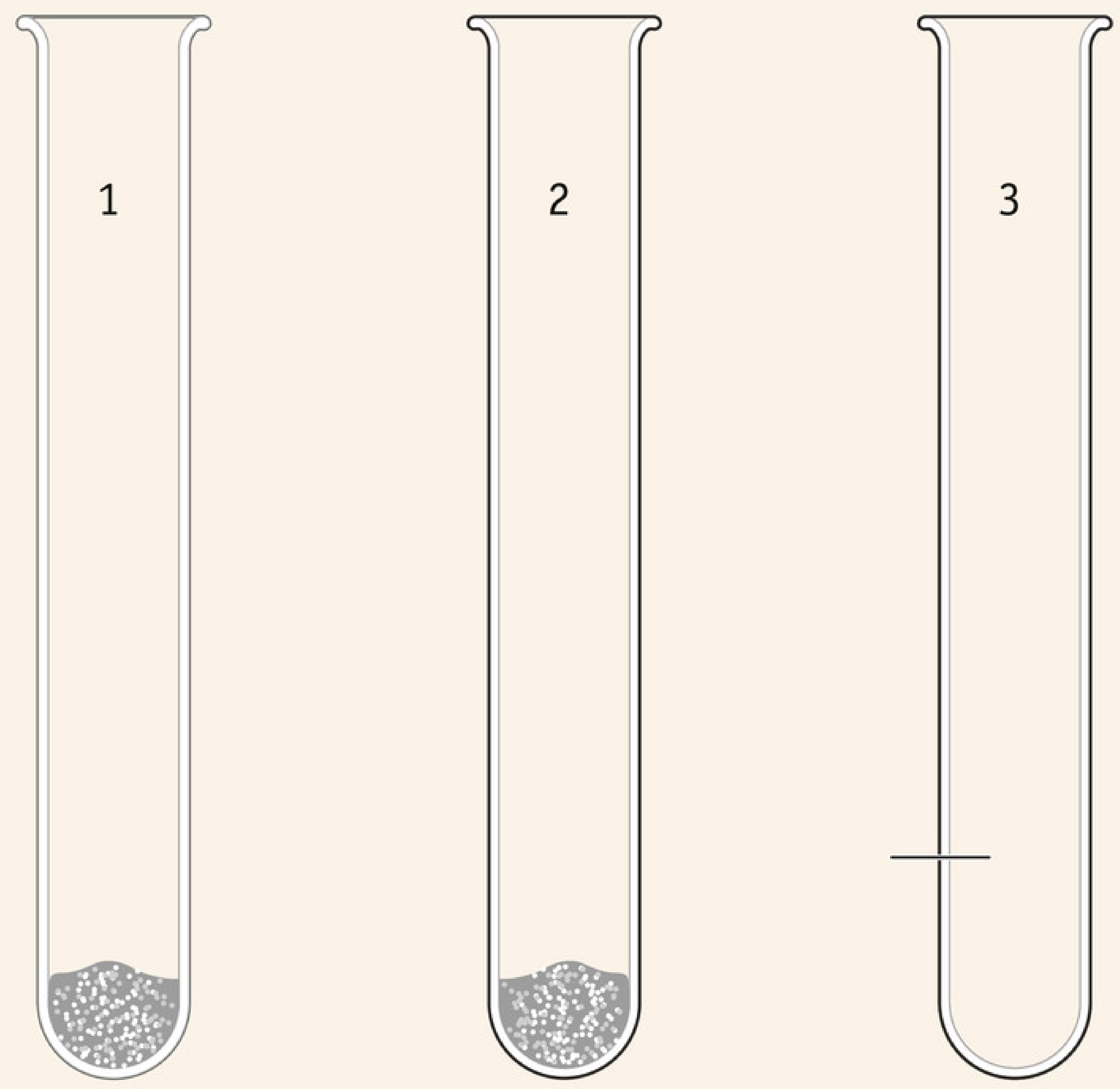
Wat je nodig hebt

- ☐ maatlat of geodriehoek
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ klein theelepeltje
- ☐ 3 reageerbuizen
- ☐ spuitfles met water
- ☐ potje keukenzout
- ☐ potje suiker
- ☐ flesje ranja
- ☐ droogdoek

Uitvoering

- Pak de drie reageerbuizen.
- Neem de watervaste viltstift.
- Nummer de reageerbuizen 1, 2 en 3.
- Teken op elke reageerbuis een streep op 5 cm van de onderkant.
- Zet de reageerbuizen in het rek.
- Vul met de spuitfles elke reageerbuis met water tot de streep.
- Doe in reageerbuis 1 een klein theelepeltje keukenzout.
- Doe in reageerbuis 2 een klein theelepeltje suiker.
- Doe in reageerbuis 3 een klein theelepeltje ranja.

1 Kijk goed naar de reageerbuizen.
Teken in afbeelding 5 wat je ziet in elke reageerbuis.



afbeelding 5 Drie reageerbuizen.

Buis 1: ....

Buis 2: ....

Buis 3: ....

2 In buis 1 zit *WEL* / *NIET* een vaste stof.

3 In buis 2 zit *WEL* / *NIET* een vaste stof.

4 In buis 3 zit *WEL* / *NIET* een vaste stof.

- Kwispel elke reageerbuis minstens één minuut.
- Zet de reageerbuizen in het reageerbuisrek.

5 Schrijf onder elke reageerbuis in afbeelding 5 wat je ziet nadat je hebt gekwispeld.

- Giet de reageerbuizen leeg.
- Maak de reageerbuizen goed schoon.
- Zet de reageerbuizen op hun kop in het reageerbuisrek.
- Ruim alles netjes op.

SNEL OPLOSSEN

3.4.4 Je kunt drie manieren noemen waardoor je iets sneller kunt oplossen.

Je wilt suiker oplossen in je thee. Suiker bestaat uit losse, kleine korrels. Je doet de suiker in de warme thee. Hoe warmer de thee, hoe sneller de suiker oplost. Dan ga je roeren. Dat doe je om de suiker snel op te lossen. Zou je poedersuiker gebruiken in plaats van gewone suiker, dan lost de suiker nog sneller op.

Oplossen kun je dus op drie manieren sneller maken:
- door het oplosmiddel warm te maken;
- door te roeren;
- door de stof die je wilt oplossen, heel fijn te maken.

3 Op de sportdag van school drinken Marloes en Marieke mineraalwater uit een plastic fles. Op de fles staat het etiket van afbeelding 6.
Welke twee zinnen over mineraalwater zijn waar?
- ☐ A Mineraalwater is een oplossing.
- ☐ B Mineraalwater is een zuivere stof.
- ☐ C Mineraalwater is helder en kleurloos.
- ☐ D Mineraalwater moet je goed schudden voor je het drinkt.



afbeelding 6 Etiket van een fles mineraalwater.

4 Samir doet een suikerklontje in zijn thee.
Wanneer lost het suikerklontje het best op?
○ A Als de thee koud is.
○ B Als de thee warm is.
○ C Het maakt niet uit of de thee koud of warm is.

5 Frans heeft een zwerende vinger.
De dokter zegt dat hij zijn vinger in een soda-oplossing moet houden.
Hoe maak je het snelst een soda-oplossing?
○ A Je doet soda in koud water.
○ B Je doet soda in koud water en roert dit goed.
○ C Je doet soda in warm water.
○ D Je doet soda in warm water en roert dit goed.

6 Dilara wil suiker in haar thee doen. Ze kan kiezen uit vier soorten suiker (afbeelding 7).

a Welke soort suiker lost het snelst op? En welke het langzaamst?
Zet de soorten suiker in de goede volgorde. Begin met de suiker die het best oplost.

....

....

afbeelding 7 Vier soorten suiker.


kandijsuiker


kristalsuiker


poedersuiker


suikerklontjes

b Dilara kiest voor de suikerklontjes en doet die in haar thee. Ze roert in haar thee. Ze heeft nu een heldere vloeistof.
Hoe noem je deze heldere vloeistof?

....

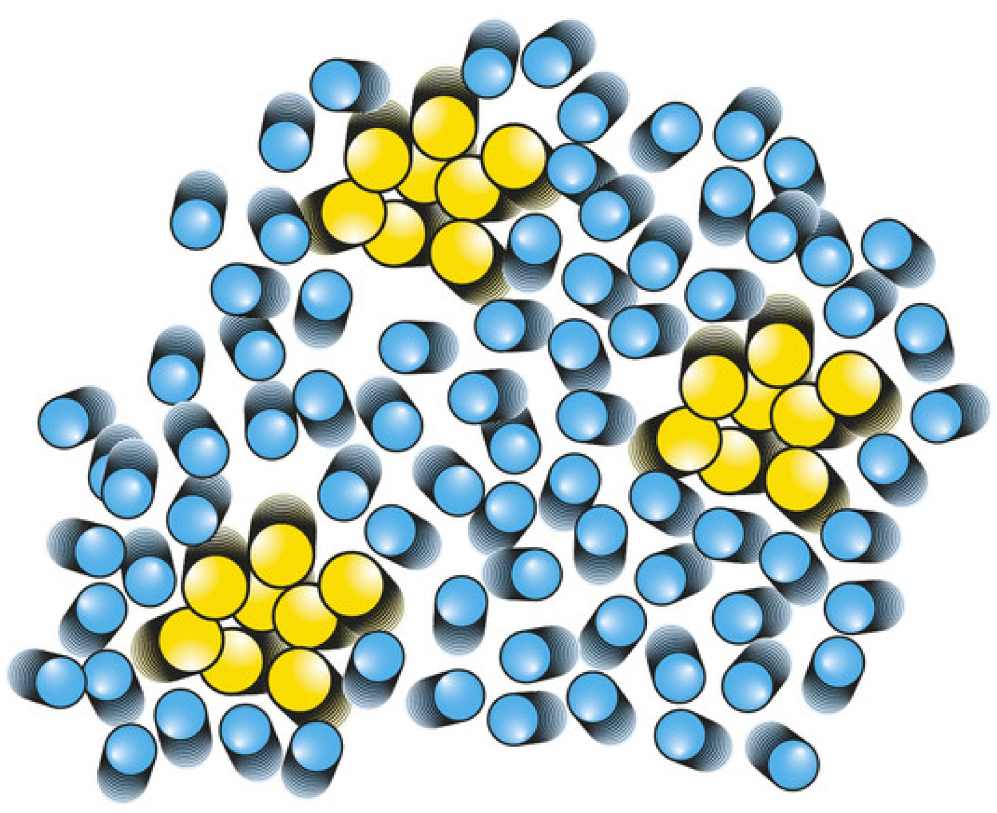
c Suiker bestaat uit één stof.
Suiker noem je daarom een *MENGSEL / ZUIVERE STOF*.

SUSPENSIE

3.4.5 Je kunt beschrijven wat een suspensie is.
3.4.6 Je kunt voorbeelden noemen van suspensies.

Een glas sinaasappelsap staat een tijd op tafel. Dan zakken er kleine stukjes naar de bodem. Op de bodem van het glas ligt nu een laagje met stukjes sinaasappel. In het sap zitten dus kleine stukjes vaste stof. Daarom moet je een pak sinaasappelsap altijd goed schudden voordat je het sap in een glas schenkt.

Zo'n mengsel van een vloeistof en kleine stukjes vaste stof noem je een **suspensie** (afbeelding 8). De kleine stukjes lossen niet verder op. Ze zweven in de vloeistof. Daardoor is een suspensie altijd troebel. Troebel betekent dat je er niet doorheen kunt kijken.



afbeelding 8 In een suspensie zweven kleine stukjes vaste stof (geel) in een vloeistof (blauw).

In afbeelding 9 zie je een oplossing en een suspensie.
- Limonade is een oplossing. Een oplossing is altijd helder en soms gekleurd.
- Sinaasappelsap is een suspensie. Een suspensie is altijd troebel en gekleurd.



afbeelding 9 Limonade is een oplossing en sinaasappelsap is een suspensie.

PROEF 2 OPLOSSINGEN EN SUSPENSIES ONDERSCHEIDEN

20 minuten

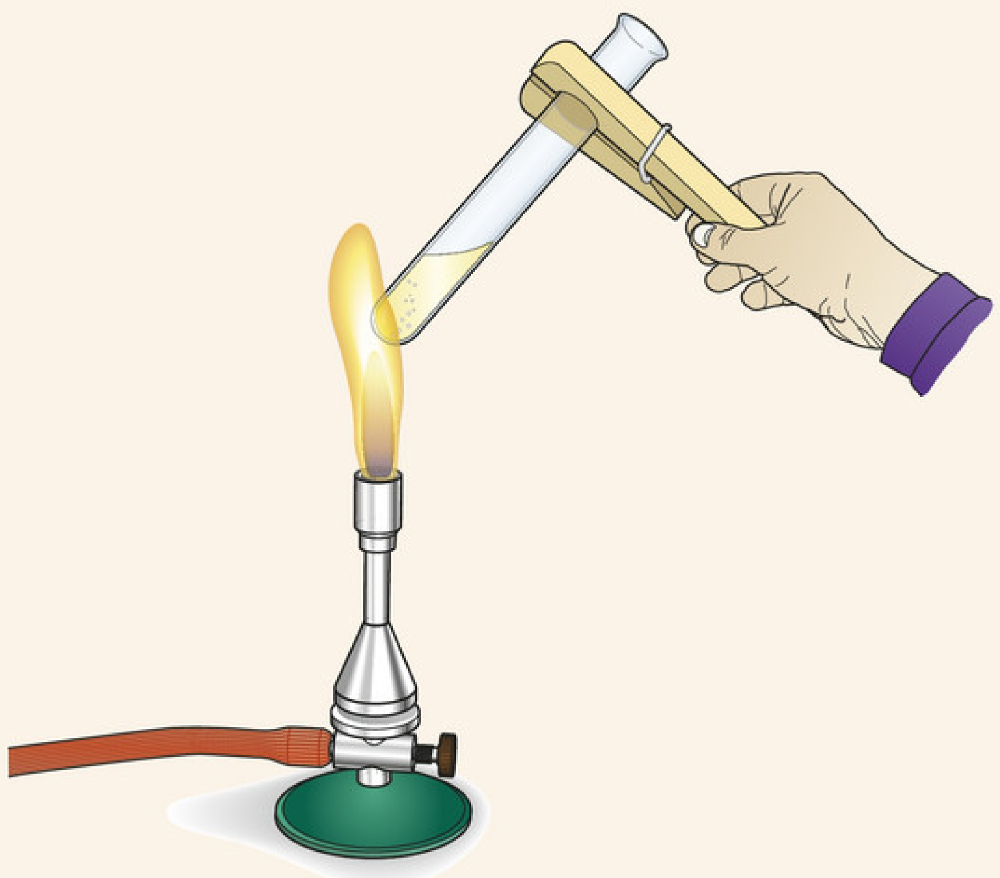
Wat je nodig hebt

- ☐ 6 reageerbuizen
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ potje met kalium-permanganaat
- ☐ potje met krijtpoeder
- ☐ spuitfles met water
- ☐ reageerbuisknijper
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ meetlat
- ☐ spatel
- ☐ brander met slang
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering

- Zet de zes reageerbuizen naast elkaar in het reageerbuisrek.
- Neem de watervaste viltstift.
- Nummer de eerste drie reageerbuizen met de cijfers 1, 2 en 3.
- Pak de andere drie reageerbuizen uit het rek.
- Teken op elke reageerbuis een streep op 5 cm van de onderkant.
- Zet de reageerbuizen terug in het rek.
- Pak de spatel.
- Neem op de spatelpunt een heel klein beetje kalium-permanganaat.
- Doe dit kalium-permanganaat in reageerbuis 1.
- Doe in reageerbuis 2 evenveel kalium-permanganaat als in buis 1.
- Neem een spatelpunt krijtpoeder.
- Doe dit krijtpoeder in reageerbuis 3.
- Pak de spuitfles.
- Vul de drie lege reageerbuizen tot de streep met water.

Kijk naar afbeelding 10. Je ziet hier hoe je met een knijper een reageerbuis in een vlam moet houden.



afbeelding 10 Zo houd je een reageerbuis in een vlam.

1 Hoe moet je met een reageerbuisknijper de reageerbuis vasthouden?
De reageerbuisknijper knijp je:
- ○ A aan de bovenkant van de buis.
- ○ B in het midden van de buis.
- ○ C aan de onderkant van de buis.

Je ziet dat de reageerbuis een beetje schuin gehouden wordt. De opening van de reageerbuis mag nooit naar iemand toewijzen. Dus ook niet naar jezelf.

2 Waarom mag de opening van de reageerbuis nooit naar iemand toewijzen?
Als er kokend water uit de reageerbuis komt, kun je daar iemand *WEL* / *NIET* mee verwonden.

- Maak de brander op de juiste manier aan.
- Stel de brander af op een stille blauwe vlam.
- Pak één van de reageerbuizen met water uit het rek.
- Pak die reageerbuis op de juiste manier vast met de knijper.
- Maak nu het water in de reageerbuis voorzichtig warm. Stop meteen als het water gaat koken of borrelen. Het water is dan warm genoeg.
- Als er toch water uit de reageerbuis is gelopen, moet je hem bijvullen. Verwarm het water opnieuw, maar nu nog voorzichtiger.
- Zet de brander uit.
- Giet het warme water voorzichtig in reageerbuis 1.
- Pak één van de reageerbuizen met koud water uit het rek.
- Giet het koude water in reageerbuis 2.

3 In reageerbuis 1 zit *WEL* / *NIET* evenveel water als in reageerbuis 2.

4 Het water in die twee reageerbuizen is *WEL* / *NIET* even warm.

5 Het water in de reageerbuizen 1 en 2 kleurt:
○ A niet.
○ B groen.
○ C paars.
○ D wit.

6 In welke reageerbuis is er meer kleur te zien?
○ A in reageerbuis 1 met het warme water.
○ B in reageerbuis 2 met het koude water.

- Pak reageerbuis 1 en 2 uit het reageerbuisrek.
- Pak de reageerbuizen bovenaan vast.
- Kwispel voorzichtig de twee reageerbuizen. Kijk steeds naar de oplossingen.

7 In welk water lost het kalium-permanganaat sneller op?
○ A in het koude water
○ B in het warme water
○ C in het koude en warme water even snel

- Houd de twee reageerbuizen tegen het licht.
- Probeer door de twee reageerbuizen heen te kijken.

8 Je kunt *WEL* / *NIET* door de reageerbuizen heen kijken.

9 Welke kleur hebben je oplossingen?

Beide oplossingen zijn ....

- Zet de reageerbuizen terug in het rek.
- Pak de reageerbuis met schoon water uit het rek.

10 De kleur van het water is *KLEURLOOS* / *WIT*.

11 Het water is *HELDER* / *TROEBEL*.

- Pak nu reageerbuis 3 met het krijtpoeder.

12 De kleur van het krijtpoeder is *KLEURLOOS* / *WIT.*

- Giet het water op het krijtpoeder in reageerbuis 3.
- Kwispel reageerbuis 3 even.

13 Het water in reageerbuis 3 is *WEL* / *NIET* helder.

14 Het krijtpoeder is *WEL* / *NIET* opgelost.

- Kwispel nu ongeveer 1 minuut met de reageerbuis.
- Kijk weer naar de oplossing in de reageerbuis.

15 Het water is nu *HELDER* / *TROEBEL*.

16 Al het krijtpoeder is *WEL* / *NIET* opgelost.

- Maak de brander op de juiste manier aan.
- Zorg voor een stille blauwe vlam.
- Houd reageerbuis 3 op de juiste manier vast met de reageerbuisknijper.

17 Je houdt de reageerbuis dus *BOVENAAN* / *ONDERAAN* vast.

18 Hoe moet je de reageerbuis vasthouden?

○ A een beetje schuin en naar jezelf toe gericht
○ B een beetje schuin en naar niemand toe gericht
○ C heel schuin, zodat de vloeistof er net niet uitloopt
○ D helemaal niet schuin, maar rechtop

- Verwarm de reageerbuis voorzichtig. Stop meteen als het water in de reageerbuis gaat borrelen of koken. Het water is dan warm genoeg.
- Zorg in elk geval dat er geen water uit de reageerbuis komt.
- Zet de brander uit.
- Kijk weer naar de reageerbuis.

19 Het water is *HELDER* / *TROEBEL*.

20 Het krijtpoeder is *WEL* / *NIET* opgelost.

- Kwispel ongeveer 1 minuut met de reageerbuis.

21 Is het krijtpoeder nu opgelost? *JA* / *NEE*

22 Uit de proef kun je nu een aantal conclusies trekken.
Schrijf de volgende woorden als conclusie in tabel 1:
gekleurd – helder – langzaam – lost niet op – lost wel op – snel

tabel 1 Conclusies die je uit deze proef kunt trekken.

gebeurtenis	conclusie
Kalium-permanganaat in water …	
Krijtpoeder in water …	
Een oplossing is altijd …	
Een suspensie is altijd …	
Iets oplossen in koud water gaat …	
Iets oplossen in warm water gaat …	

- Giet de reageerbuizen leeg.
- Maak de reageerbuizen goed schoon.
- Zet de reageerbuizen op hun kop in het reageerbuisrek.
- Ruim alles netjes op.

7 Welke twee dranken zijn een suspensie?
☐ A cola
☐ B melk
☐ C sinaasappelsap
☐ D thee met suiker
☐ E water

8 De dranken die je drinkt zijn oplossingen of suspensies.
Geef aan of de zin gaat over een oplossing of over een suspensie.

a Deze drank is helder. *OPLOSSING / SUSPENSIE*
b Een glas chocolademelk. *OPLOSSING / SUSPENSIE*
c Zelfs na een jaar bewaren liggen er geen stukjes onder in de fles. *OPLOSSING / SUSPENSIE*
d Je kunt kleine deeltjes zien drijven in de drank. *OPLOSSING / SUSPENSIE*
e Deze drank is troebel. *OPLOSSING / SUSPENSIE*
f Een glas gezuiverd appelsap. *OPLOSSING / SUSPENSIE*
g Na 10 minuten liggen er allemaal stukjes op de bodem van het glas. *OPLOSSING / SUSPENSIE*

ONTHOUD

Een mengsel bestaat uit twee of meer stoffen bij elkaar.
Een zuivere stof bestaat uit één stof.

Bij oplossen valt een stof in heel kleine deeltjes uit elkaar.
Het oplosmiddel is de vloeistof waarin je een stof oplost.
Een oplossing is altijd helder en soms gekleurd.
Helder betekent dat je erdoorheen kunt kijken.

In een suspensie zitten kleine stukjes vaste stof in een vloeistof.
Een suspensie is altijd troebel en gekleurd.
Troebel betekent dat je er niet doorheen kunt kijken.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

5 Stoffen scheiden

Veel mensen drinken graag koffie. Koffie is een warme drank, gemaakt uit koffiebonen. Koffie zetten is een vorm van scheikunde.

WATER EN ZAND

3.5.1 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij bezinken.
3.5.2 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij filtreren.

In een mengsel zitten twee stoffen. Die stoffen kun je uit elkaar halen. Dat noem je **scheiden**. Door scheiden krijg je weer zuivere stoffen. Scheiden kan op verschillende manieren.

In een glas zit een mengsel van water en zand (afbeelding 1). Laat je het glas een tijdje staan, dan zakt het zand naar de bodem. Dit noem je **bezinken**. Bij bezinken zakken de deeltjes vaste stof naar de bodem. Nu kun je voorzichtig het water uit het glas gieten. Het zand blijft op de bodem liggen.



afbeelding 1 Zand en water scheiden door bezinken.

Er blijft altijd een beetje water in de beker achter. En je kunt per ongeluk zand uit de beker gieten.
Bezinken is dus niet zo'n nauwkeurige manier van scheiden.

Zand en water kun je beter scheiden door te **filtreren**. Bij filtreren giet je het mengsel in een trechter. In de trechter zit filtreerpapier. Het water loopt door de trechter en het zand blijft op het papier liggen. Nu heb je weer water en zand apart.

PROEF 1 STOFFEN SCHEIDEN

30 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 reageerbuisrekken
- ☐ 3 reageerbuizen met water
- ☐ 3 reageerbuizen met olie
- ☐ 3 lege reageerbuizen
- ☐ reageerbuisborstel
- ☐ potje met keukenzout
- ☐ potje met zand
- ☐ 2 trechters
- ☐ 4 filtreerpapiertjes
- ☐ spatel
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ spuitfles met water

Uitvoering

- Zet de reageerbuisrekken voor je neer.
- Zet de reageerbuizen met water in een van de rekken.
- Zet de reageerbuizen met olie in het andere rek.
- Zet in elk rek een lege reageerbuis.
- Pak de viltstift.
- Schrijf op de reageerbuizen met water de cijfers 1, 2 en 3.
- Schrijf op de reageerbuizen met olie de cijfers 4, 5 en 6.
- Schrijf op de lege reageerbuizen de cijfers 7, 8 en 9.

- Pak het potje keukenzout.
- Doe in reageerbuis 1 en 4 een spatelpunt keukenzout.
- Kwispel de reageerbuizen 1 en 4 ongeveer een halve minuut.

1 In reageerbuis 1 zit een mengsel van .... en ....

2 In reageerbuis 4 zit een mengsel van .... en ....

3 In welke reageerbuis is het keukenzout opgelost?

- ○ A alleen in reageerbuis 1
- ○ B alleen in reageerbuis 4
- ○ C in reageerbuis 1 en 4
- ○ D niet in reageerbuis 1 en niet in reageerbuis 4

- Pak het potje met zand.
- Doe in reageerbuis 2 en 5 een spatelpunt zand.
- Kwispel beide reageerbuizen ongeveer een halve minuut.

4 In reageerbuis 2 zit een mengsel van .... en ....

5 In reageerbuis 5 zit een mengsel van .... en ....

6 In welke reageerbuis is het zand opgelost?

- ○ A alleen in reageerbuis 2
- ○ B alleen in reageerbuis 5
- ○ C in reageerbuis 2 en 5
- ○ D niet in reageerbuis 2 en niet in reageerbuis 5

In de reageerbuizen 1, 2, 4 en 5 zit een mengsel.

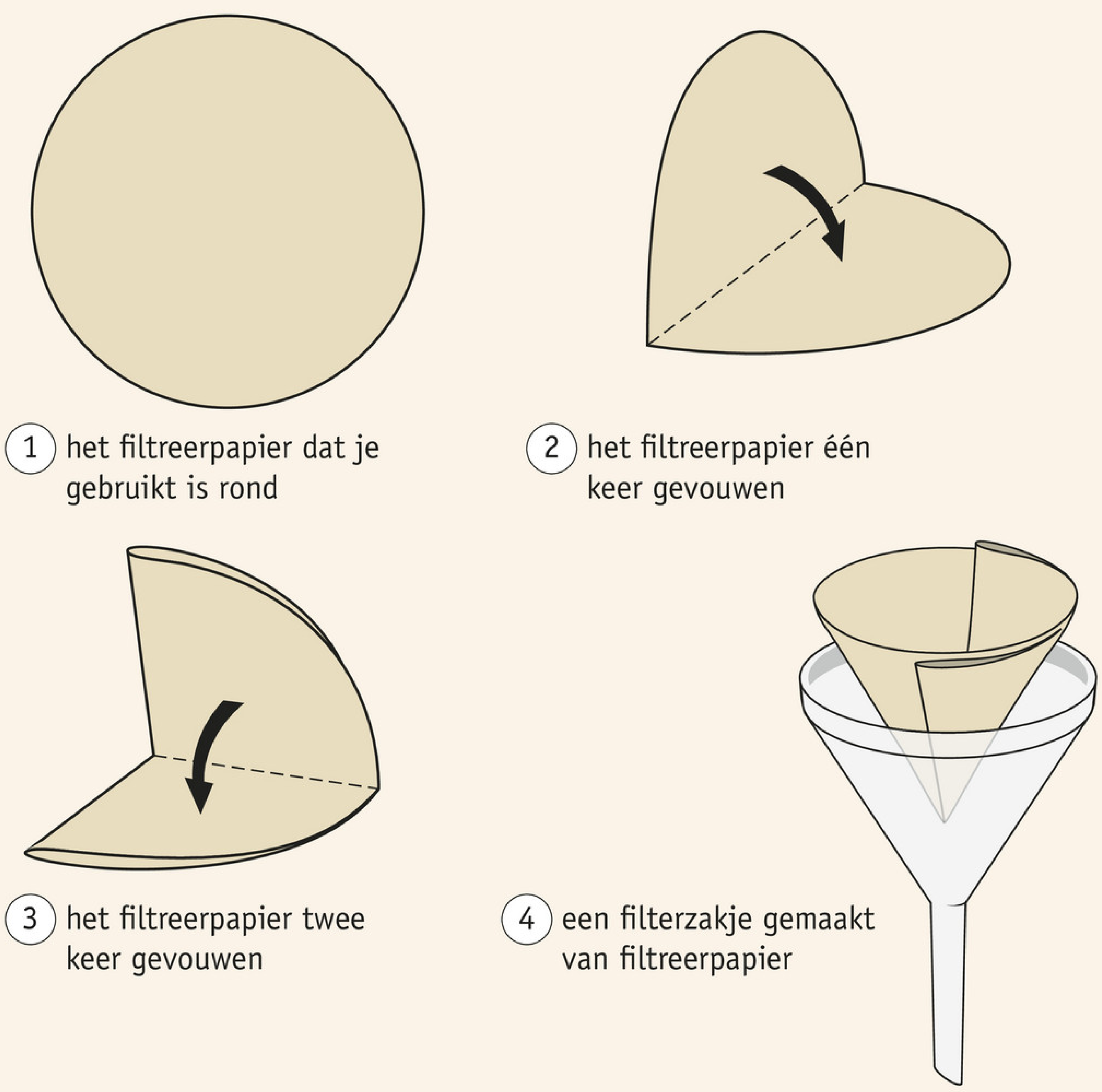
7 In welke reageerbuis is het mengsel een oplossing?

- ○ A in reageerbuis 1
- ○ B in reageerbuis 2
- ○ C in reageerbuis 4
- ○ D in reageerbuis 5

- Je gaat nu de mengsels scheiden.
- Zet een trechter in reageerbuis 8 en 9.

Eerst leer je hoe je filtreerpapier moet vouwen.

- Leg het ronde filtreerpapier op tafel (plaatje 1 in afbeelding 2).
- Vouw het filtreerpapier één keer (plaatje 2 in afbeelding 2).
- Vouw het filtreerpapier nog één keer (plaatje 3 in afbeelding 2).
- Nu heb je een filterzakje.
- Het filterzakje bestaat uit twee helften. Steek twee vingers in één van die helften. Het maakt niet uit welke helft je gebruikt.
- Zet het filterzakje in de trechter in reageerbuis 8 (plaatje 4 in afbeelding 2).
- Laat het filterzakje los.



afbeelding 2 Zo vouw je filtreerpapier.

8 Het filterzakje wipt *WEL* / *NIET* omhoog.

- Pak het filterzakje uit de trechter.
- Maak het filterzakje met een paar druppels water nat.
- Zet het filterzakje terug in de trechter.

9 Het filterzakje wipt *WEL* / *NIET* omhoog.

- Pak reageerbuis 1.
- Giet de inhoud van reageerbuis 1 door de trechter in reageerbuis 8.

10 In het filtreerpapier blijft *WEL* / *NIET* iets achter.

11 De vloeistof in reageerbuis 8 is *WEL* / *NIET* helder.

12 Het zout is *WEL* / *NIET* uit de oplossing gegaan.

- Maak nog een filterzakje.
- Maak het filterzakje nat met een paar druppels water.
- Zet het filterzakje in de trechter in reageerbuis 9.
- Pak reageerbuis 4.
- Giet de inhoud van reageerbuis 4 door de trechter in reageerbuis 9.

13 In het filtreerpapier blijft *WEL* / *NIET* iets achter.

14 In reageerbuis 9 is de vloeistof *WEL* / *NIET* helder.

15 Het zout is *WEL* / *NIET* uit het mengsel gegaan.

- Gooi de twee filterzakjes in de prullenbak.
- Maak reageerbuis 8 en 9 schoon onder de kraan met de reageerbuisborstel.
- Zet de reageerbuizen weer in het juiste rek.
- Doe de trechters weer in reageerbuis 8 en 9.
- Maak twee filterzakjes.
- Doe op de juiste manier in elke trechter een filterzakje.
- Pak reageerbuis 2.
- Giet de inhoud van reageerbuis 2 door de trechter in reageerbuis 8.

16 In het filtreerpapier blijft *WEL* / *NIET* iets achter.

17 In reageerbuis 8 is de vloeistof *WEL* / *NIET* helder.

18 Het zand is *WEL* / *NIET* uit het mengsel gegaan.

- Pak reageerbuis 5.
- Giet de inhoud van reageerbuis 5 door de trechter in reageerbuis 9.

19 In het filtreerpapier blijft *WEL* / *NIET* iets achter.

20 In reageerbuis 9 is de vloeistof *WEL* / *NIET* helder.

21 Het zand is *WEL* / *NIET* uit het mengsel gegaan.

- Gooi de twee filterzakjes in de prullenbak.
- Maak de reageerbuizen 8 en 9 weer goed schoon.
- Pak reageerbuis 3.
- Giet de inhoud van reageerbuis 3 bij reageerbuis 6.

22 In reageerbuis 6 zit een mengsel van .... en ....

- Kwispel reageerbuis 6 ongeveer een halve minuut.
- Zet de reageerbuis in een rek en laat hem even staan.
- Kijk goed en onthoud wat je ziet.

23 Nadat je hebt geschud zie je *WEL* / *NIET* twee verschillende lagen.

24 Olie en water mengen *WEL* / *NIET*.

- Maak alle reageerbuizen schoon.
- Zet de reageerbuizen met de opening naar beneden in een reageerbuisrek.
- Ruim alle spullen op.

1 Filtreren is *WEL* / *NIET* hetzelfde als bezinken.

2 Bij filtreren blijft er *WEL* / *NIET* iets achter in het filter.

3 Bij bezinken blijft er *WEL* / *NIET* iets achter in een filter.

WATER EN ZOUT

3.5.3 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij indampen.

Stel je voor: je hebt een mengsel van water en zout. Al het zout is opgelost in het water. Je wilt het mengsel scheiden. Maar dat gaat niet met bezinken of filtreren, want in het water zitten geen korrels zout.

Een oplossing van water en zout kun je scheiden door **indampen** (afbeelding 3). Bij indampen kook je het water weg uit het mengsel. Eerst giet je het mengsel in een indampschaaltje. Dan verwarm je het met een brander. Hierdoor verdampt het water. Als al het water weg is, zit er alleen nog zout in het schaaltje (afbeelding 4).



afbeelding 3 De opstelling voor indampen.



afbeelding 4 Het water is verdampt en het zout blijft over.

PROEF 2 EEN OPLOSSING INDAMPEN

30 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ driepoot
- ☐ brander
- ☐ gaasje
- ☐ indampschaaltje
- ☐ tang
- ☐ veiligheidsbril
- ☐ maatlat of geodriehoek
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ klein theelepeltje
- ☐ reageerbuis
- ☐ potje keukenzout
- ☐ spuitfles met warm water
- ☐ roerstaafje
- ☐ droogdoek
- ☐ lucifers of een aansteker

Misschien mag je zeewater gebruiken voor deze proef. Je krijgt dan een flesje zeewater van je leraar.

Uitvoering

- Pak de reageerbuis.
- Teken op de reageerbuis een streep op 10 cm van de onderkant.
- Zet de reageerbuis in het rek.
- Doe in de reageerbuis twee theelepels keukenzout.
- Vul met de spuitfles de reageerbuis met water tot de streep.
- Kwispel of roer tot al het zout is opgelost.

- Zet een veiligheidsbril op.
- Zet de driepoot voor je neer.
- Leg het gaasje op de driepoot.
- Zet het indampschaaltje op het gaasje.
- Pak je reageerbuis met zout water.
- Giet de inhoud in het indampschaaltje.
- Maak de brander aan.
- Stel de brander in op een stille blauwe vlam.
- Schuif de brander onder het indampschaaltje.
- Roer met een roerstaafje.
- Pas op! Het water gaat verdampen.
- Kijk naar de inhoud van het indampschaaltje.
- Maak de vlam nog kleiner als het water bijna is verdampt.



afbeelding 5 De opstelling van proef 2.

Je blijft verwarmen tot al het water verdampt is.
Let op: het schaaltje wordt erg warm!

- Stop met verwarmen als al het water verdampt is.
- Zet de brander uit.
- Laat het indampschaaltje een paar minuten afkoelen.
- Zet je veiligheidsbril af.

1 Wat is er tijdens de proef met het water gebeurd?

....

2 Wat zie je in het indampschaaltje?

....

3 Welke stof is achtergebleven in het indampschaaltje?

....

- Pak het schaaltje op met de tang.
- Spoel het schaaltje om onder de kraan.
- Droog het schaaltje af.
- Ruim alle spullen netjes op.

KOFFIEZETTEN

3.5.4 Je kunt het proces van koffiezetten beschrijven.

Veel mensen drinken graag een kopje koffie. Koffie kun je heel eenvoudig maken, bijvoorbeeld met een apparaat (afbeelding 6). Maar het kan ook met de hand (afbeelding 7).

Koffie maak je van gemalen koffiebonen. Je wilt de geur, de kleur en de smaak uit de koffiebonen in het water krijgen. Maar de gemalen koffie wil je niet in je kopje. Daarom doe je de koffie in een filter.



afbeelding 6 Koffiezetten met een apparaat.



afbeelding 7 Koffiezetten met de hand.

Koffiezetten met een filter gaat in drie stappen (afbeelding 7):

1. Kokend water gieten op de koffie in het filter. Het water trekt de geur, kleur en smaak uit de koffie. Het water is het oplosmiddel.
2. De deeltjes die niet oplossen, blijven achter in het filter. Die natte ‘koffieprut’ noem je het **residu**.
3. De hete koffie loopt door het filter in de kan. Deze koffie noem je het **filtraat**.

In sommige landen zetten ze koffie op een andere manier, zoals in Turkije. Bij Turkse koffie doe je gemalen koffie en water samen in een pan. Je kookt het mengsel en giet alles in een kopje. Nu laat je de koffie even staan, tot alle deeltjes koffie naar de bodem zijn gezakt. Dan kun je de koffie drinken. De Turkse manier van koffiezetten gaat dus niet met filtreren, maar met bezinken.

PROEF 3 KOFFIEZETTEN

20 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 3 schone, droge reageerbuizen
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ spatel
- ☐ potje koffie (gemalen koffiebonen)
- ☐ reageerbuisknijper
- ☐ brander met slang
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ liniaal of geodriehoek
- ☐ trechter
- ☐ filtreerpapiertje
- ☐ lucifers of een aansteker

Uitvoering

- Pak twee reageerbuizen.
- Zet op deze reageerbuizen een streep op 5 cm van de onderkant.
- Pak het potje met koffie.
- Haal de dop van het potje.

1 Ruik aan het potje.
Het ruikt *WEL* / *NIET* naar koffie.

- Neem uit het potje een volle spatelpunt koffie.
- Doe de koffie in één van de reageerbuizen.
- Doe ook in de andere reageerbuis een spatelpunt koffie.

In de twee reageerbuizen moet evenveel koffie zitten.

- Doe water in beide reageerbuizen tot de streep van 5 cm.
- Zet de twee reageerbuizen in het reageerbuisrek.

- Maak de brander op de juiste manier aan.
- Laat hem branden met een stille blauwe vlam.
- Pak één van de twee reageerbuizen met water en koffie uit het rek.
- Pak de reageerbuis vast met de reageerbuisknijper.
- Verwarm de reageerbuis voorzichtig, tot het water heet is.
- Zet de brander uit.

2 Je hebt nu *WEL* / *NIET* één reageerbuis met warme koffie.

- Pak ook de buis met koude koffie uit het reageerbuisrek.
- Kwispel de twee reageerbuizen ongeveer een halve minuut.
- Zet beide buizen terug in het reageerbuisrek.
- Kijk goed naar de inhoud van de twee reageerbuizen.
- Ruik boven elke buis.

3 Wat ruik je?

○ A alleen koffie in de reageerbuis met koud water
○ B alleen koffie in de reageerbuis met warm water
○ C geen koffie in de twee reageerbuizen
○ D koffie in de twee reageerbuizen

- Kijk naar de twee reageerbuizen in het reageerbuisrek.

4 In welke reageerbuis is de koffie het best opgelost?
De koffie is het best opgelost in het *KOUDE* / *WARME* water.

5 Welke buis heeft de beste ‘koffiekleur’?

....

6 In welke reageerbuis blijft veel gemalen koffie bovenin drijven?

....

- Zet de trechter in de schone reageerbuis.
- Pak het filtreerpapiertje.
- Vouw het filtreerpapiertje zoals je in proef 1 geleerd hebt.
- Maak het filterzakje nat met een paar druppels water.
- Zet het filterzakje in de trechter.
- Pak de reageerbuis met de warme koffie.
- Kwispel de reageerbuis nog eens goed.
- Giet de koffie snel op het filter in de trechter.
- Wacht tot de vloeistof door het filter is gelopen.

7 De vloeistof die door het filter gelopen is, noem je:

○ A het oplosmiddel.
○ B het residu.
○ C het filtraat.

- Haal het filterzakje uit de trechter.
- Vouw het filterzakje open.

8 Welke kleur heeft het filtraat?

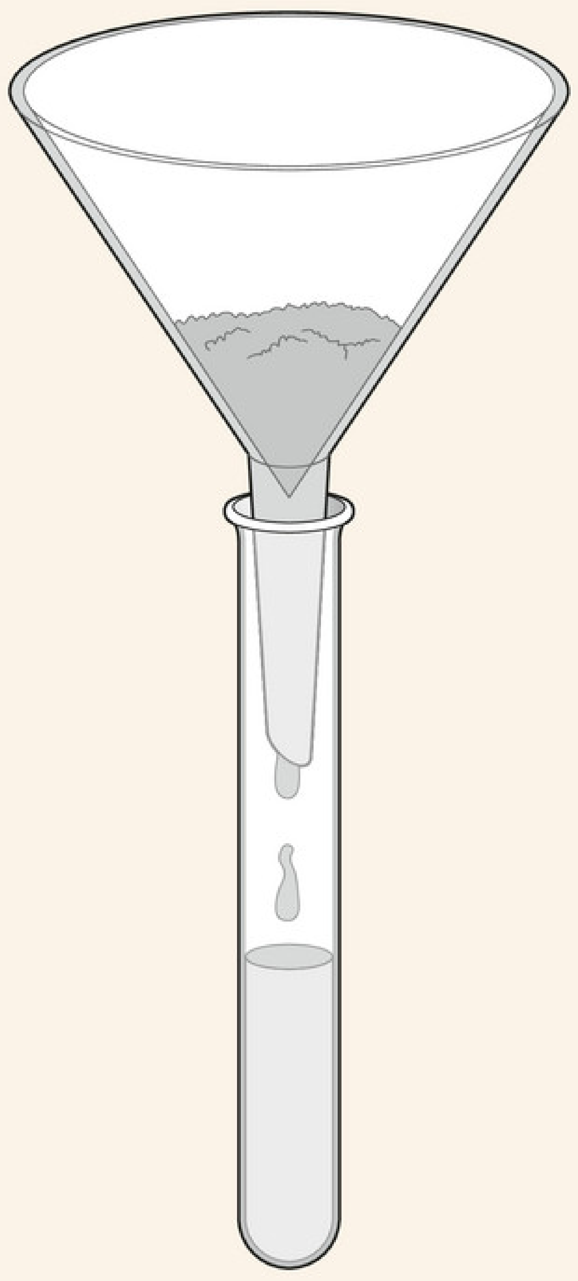
....

9 Welke kleur heeft het residu?

....

10 Kleur in afbeelding 8 het filtraat geel.

11 Kleur in afbeelding 8 het residu bruin.



afbeelding 8 Filtraat en residu.

- Het filtraat dat jij bij je proef gemaakt hebt, noem je koffie. Je weet niet zeker of de koffie die je bij deze proef gemaakt hebt, schoon is. Gooi daarom je koffie weg.
- Gooi het residu en filtreerpapier ook weg.
- Maak het materiaal dat je gebruikt hebt schoon en ruim het op.

4 Wat gebeurt er bij indampen?

○ A De vaste stof verdampt en het water blijft over.
○ B Het water en de vaste stof verdampen allebei.
○ C Het water verdampt en de vaste stof blijft over.

5 Als je koffiezet, gebruik je een oplosmiddel. Je krijgt dan een filtraat en een residu. Trek een lijn tussen de woorden die bij elkaar horen.

A filtraat	○	○	1 koffie
B oplosmiddel	○	○	2 natte koffieprut
C residu	○	○	3 water

6 Hierna staan vier beweringen over kokend water.
Is de bewering waar of onwaar?
Door kokend water:

- lost het residu goed op. *WAAR / ONWAAR*
- lossen de geurstoffen goed op. *WAAR / ONWAAR*
- lossen de kleurstoffen goed op. *WAAR / ONWAAR*
- lossen de smaakstoffen goed op. *WAAR / ONWAAR*

7 Met een theezakje kun je snel een kop thee zetten (afbeelding 9).
Wat is dan het:

- oplosmiddel? ....
- filter? ....
- filtraat? ....
- residu? ....



afbeelding 9 Theezetten.

★ 8 In frisdrank zit veel suiker.
Kun je de suiker met een filter uit de frisdrank halen? Leg je antwoord uit.

....

....

....

ONTHOUD

Scheiden is de stoffen in een mengsel uit elkaar halen.

Bij bezinken zakken de deeltjes vaste stof naar beneden.
Bij filtreren blijven de deeltjes vaste stof achter in een filter.
Bij indampen kook je het water weg uit het mengsel. De deeltjes vaste stof blijven over.

Heet water trekt geurstoffen, kleurstoffen en smaakstoffen uit koffiepoeder.
De vaste stof die in het filter achterblijft, noem je het residu.
De vloeistof die door het filter loopt, noem je het filtraat.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

6 Drinkwater maken

Er is heel veel water op aarde. Toch is er maar weinig water dat je kunt drinken. Het waterbedrijf zorgt ervoor dat er drinkwater uit de kraan komt.

DRINKWATER VAN GRONDWATER

3.6.1 Je kunt uitleggen hoe in Nederland drinkwater gemaakt wordt van grondwater.
3.6.2 Je kunt beschrijven wat een waterwingebied is.

In Nederland wordt drinkwater vooral gemaakt van grondwater. Regenwater zakt in de grond. Diep in de grond is het water bijna schoon. Dat komt doordat de lagen zand het water hebben gefilterd toen het erdoorheen zakte.

Eerst boort het waterbedrijf diepe gaten in de grond. Uit die gaten pompen ze het grondwater naar boven. Dan maken ze het water goed schoon. Nu kun je het drinken.

Het waterbedrijf pompt alleen in speciale gebieden grondwater omhoog. In die gebieden mag de grond niet vervuild worden. Aan de rand van het gebied staat daarom een speciaal bord (afbeelding 1). Een gebied waar grondwater wordt opgepompt, noem je een **waterwingebied**.

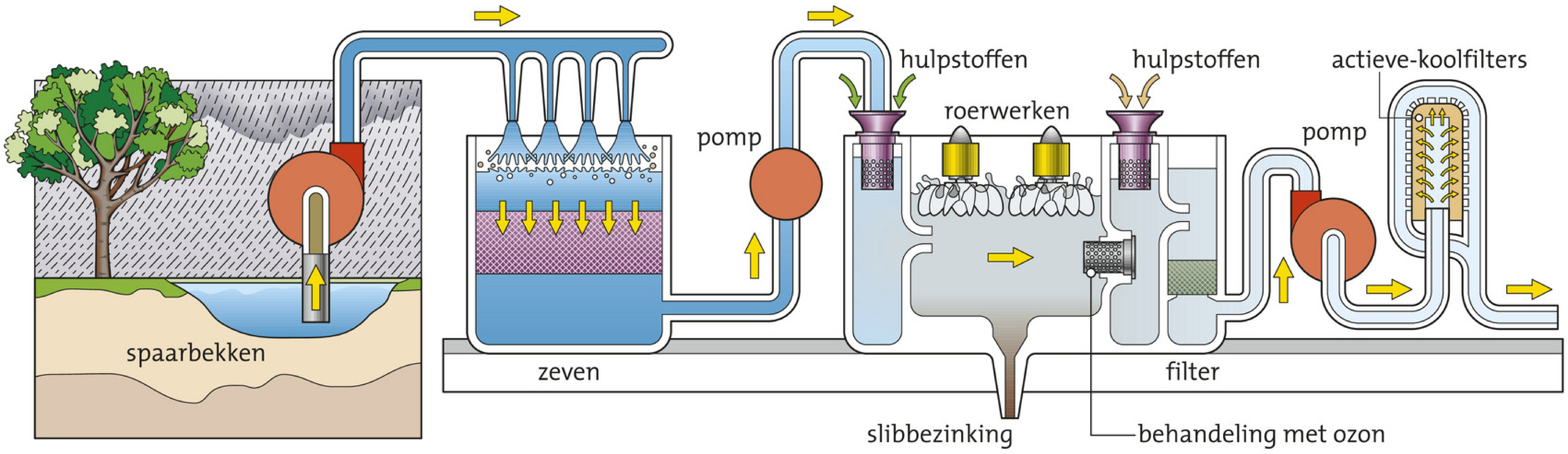


afbeelding 1 In dit gebied wordt grondwater opgepompt voor drinkwater.

DRINKWATER VAN OPPERVLAKTEWATER

3.6.3 Je kunt uitleggen hoe oppervlaktewater in verschillende stappen wordt schoongemaakt.
3.6.4 Je kunt uitleggen wat adsorberen betekent.

In het westen van Nederland is het grondwater erg zout. Daarom maakt het waterbedrijf hier het drinkwater niet van grondwater, maar van oppervlaktewater. Ze gebruiken het water uit de grote rivieren, zoals de Rijn en de Maas. Het water in deze rivieren is niet erg schoon. Daarom moet het water eerst goed worden schoongemaakt. In afbeelding 2 zie je hoe dat gaat.



afbeelding 2 Oppervlaktewater wordt schoongemaakt.

- Het oppervlaktewater wordt verzameld in een **spaarbekken**. Dat is een diepe kuil waarin het water een tijdje wordt bewaard. De vaste deeltjes, zoals zand en klei, zakken naar de bodem. Dit is een toepassing van bezinken.

- Het water wordt door een grote zeef gepompt. Vuil, bladeren en algen blijven achter in de zeef.

- Aan het water worden stoffen toegevoegd. Schadelijke deeltjes uit het water plakken vast aan die hulpstoffen. Het worden dan vlokken. De vlokken met vuil zakken naar de bodem. Ook worden ze met een filter uit het water gehaald.

- Nu zitten er nog steeds bacteriën in het water. Daarvan kun je ziek worden. Die bacteriën worden op twee manieren uit het water gehaald:
  – Er wordt een speciaal gas door het water geleid: chloor of ozon. De bacteriën gaan dood van dit gas.
  – Het water wordt bestraald met **uv-straling** (ultraviolette straling). De bacteriën gaan dood door de uv-straling.

- Als laatste worden de dode bacteriën uit het water gehaald. Ook andere kleine deeltjes die niet lekker ruiken en smaken, worden uit het water gehaald. Dit gebeurt met koolstof. Koolstof wordt als poeder in het water gedaan. De kleine deeltjes plakken vast aan de koolstof. Dit vastplakken noem je **adsorberen**.

- Het water gaat nu door een filter met heel kleine gaatjes. De koolstof en de daaraan vastgeplakte deeltjes blijven achter in het filter.

Het waterbedrijf controleert of het water goed schoon is. Daarna pompen ze het water naar de huizen. Hier in Nederland komt er goed drinkwater uit de kraan (afbeelding 3). Maar in sommige landen buiten Europa komt géén drinkwater uit de kraan. Je mag daar het water uit de kraan niet drinken.



afbeelding 3 In Nederland komt drinkwater uit de kraan.

PROEF 1 VUIL UIT WATER HALEN

20 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 reageerbuizen met vuil water
- ☐ schone reageerbuis
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ reageerbuisborstel
- ☐ watervaste viltstift
- ☐ zeef
- ☐ filtreerpapier
- ☐ trechter

Uitvoering

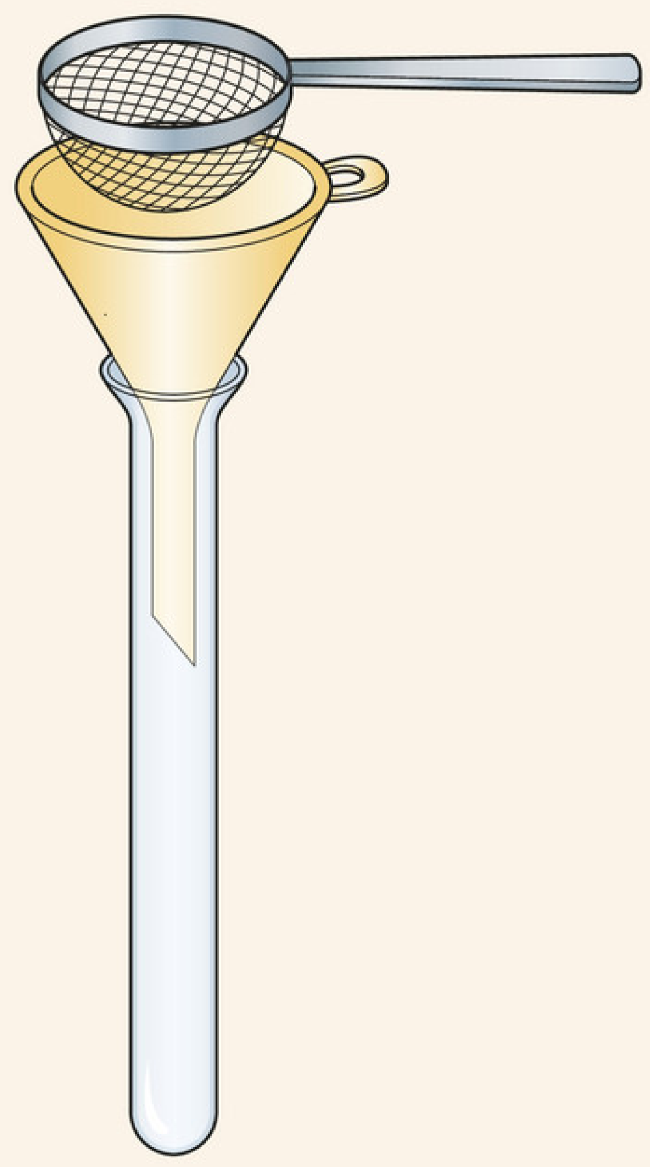
- Neem één van de reageerbuizen met vuil water.
- Kwispel met de reageerbuis. Door te kwispelen moet je het vuil goed door het water verspreiden.
- Zet met de watervaste viltstift een 1 op deze reageerbuis.
- Zet buis 1 in het reageerbuisrek.
- Laat deze reageerbuis de rest van de proef in het reageerbuisrek staan.
- Neem de andere reageerbuis en kwispel deze ook goed.
- Zet met de viltstift een 2 op deze reageerbuis.
- Kijk naar het water in reageerbuis 2.

1 Het water in reageerbuis 2 is *WEL* / *NIET* erg vuil.

2 Kun je direct door dit water heen kijken nadat je hebt gekwispeld? *JA* / *NEE*

3 Het water in reageerbuis 2 is dus *WEL* / *NIET* helder.

- Neem de schone reageerbuis uit het rekje.
- Zet met de viltstift een 3 op deze reageerbuis.
- Zet reageerbuis 3 terug in het reageerbuisrek.
- Zet de trechter in reageerbuis 3.
- Houd de zeef boven de trechter (afbeelding 4).
- Giet het vuile water uit reageerbuis 2 in een snelle beweging in de zeef.



afbeelding 4 Zo houd je de zeef boven de trechter.

4 Wat blijft er in de zeef achter?
○ A het fijne vuil en fijn zand
○ B het grove vuil
○ C het water
○ D niets

5 Hoe ziet het water er nu uit?
○ A helemaal helder
○ B nog troebel
○ C zwart

6 Waarom wordt bij waterzuivering een zeef gebruikt?
○ A om alle verontreinigingen uit het water te halen
○ B om bacteriën en grof vuil uit het water te halen
○ C om bacteriën uit het water te halen
○ D om grof vuil uit het water te halen

- Laat reageerbuis 1 en 3 in het rek staan.
- Maak reageerbuis 2 goed schoon met de reageerbuisborstel.
- Schud de zeef leeg in de afvalbak.
- Spoel de trechter af onder de kraan.
- Zet de trechter in reageerbuis 2.
- Vouw het filtreerpapiertje.
- Doe het filterzakje in de trechter.
- Pak reageerbuis 3 uit het rek.
- Giet het water uit reageerbuis 3 in één keer in het filter.
- Wacht tot het water door het filter is gelopen.
- Haal het filterzakje uit de trechter.
- Vouw het filterzakje open.

7 Wat zit er in het filtreerpapier?

....

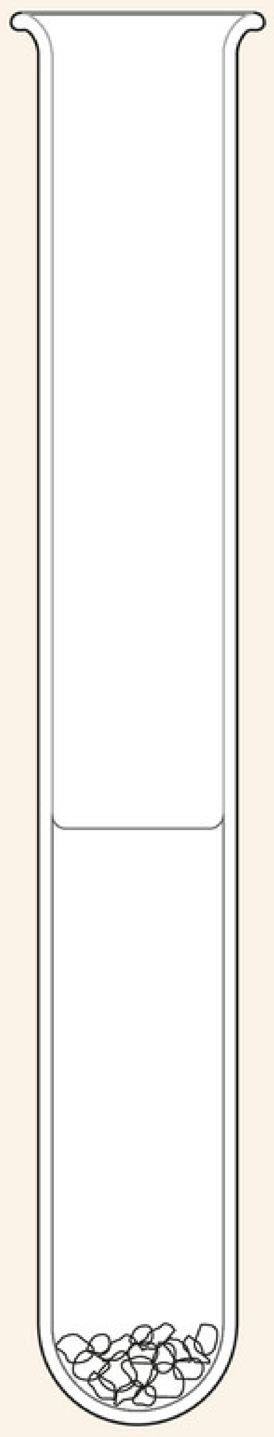
8 Wat in het filtreerpapier achterblijft, is:
- ○ A de oplossing.
- ○ B het filtraat.
- ○ C het oplosmiddel.
- ○ D het residu.

9 Wat in de reageerbuis zit, is:
- ○ A de oplossing.
- ○ B het filtraat.
- ○ C het oplosmiddel.
- ○ D het residu.

10 Je hebt nu ook het kleine vuil uit het water gehaald.
Het kleine vuil is *WEL* / *NIET* in het filter achtergebleven.

11 In de natuur wordt het water niet gefilterd door filtreerpapier.
Waardoor wordt het grondwater in de natuur gefilterd?
- ○ A door de wortels en gevallen bladeren van bomen
- ○ B door kiezelstenen
- ○ C door zand
- ○ D door zout

- Kijk nu naar reageerbuis 1. Je ziet dat het grove vuil en de steentjes naar de bodem van de reageerbuis zijn gezakt. Dit noem je bezinken. Het grove vuil en de steentjes noem je het bezinksel.



afbeelding 5
Het water en het bezinksel.

12 Kleur in de reageerbuis van afbeelding 5 het bezinksel rood.
Kleur het water blauw.

13 In het waterbedrijf blijft het water een tijdje in een spaarbekken staan.
Op de bodem van het spaarbekken komt dan *WEL* / *NIET* het bezinksel.

14 Wat kun je zeggen van het water dat een tijd in een spaarbekken staat?
- ○ A Dat is nog even vuil als toen het erin kwam.
- ○ B Dat is nog vuiler dan toen het erin kwam.
- ○ C Dat is wel helder, maar moet nog verder gezuiverd worden.
- ○ D Dat is zo schoon, dat je het kunt drinken.

15 Vul de zinnen in.
Kies uit: *filtreerpapier – grove deeltjes – heel kleine deeltjes – zeef*.

Met een .... kun je alleen ....

uit water halen.

Met .... haal je ook ....

uit het water.

- Maak reageerbuis 3 schoon en zet hem in het reageerbuisrek.
- In je reageerbuisrek staan nu drie reageerbuizen:
  - reageerbuis 1 met water en bezinksel;
  - reageerbuis 2 met gefiltreerd water;
  - reageerbuis 3, deze buis is schoon.

Bewaar de buizen in het rek voor de volgende proef. Het water in reageerbuis 2 is nog niet schoon genoeg om te drinken. In dit water zitten nog bacteriën en zeer kleine vuildeeltjes. De bacteriën ga je in de volgende proef uit het water halen.

PROEF 2 BACTERIËN EN HEEL KLEIN VUIL UIT WATER HALEN

15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ reageerbuis 1 van proef 1, die laat je rustig staan
- ☐ reageerbuis 2 van proef 1, met water dat in proef 1 is gefiltreerd
- ☐ reageerbuis 3 van proef 1, schoongemaakt
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ spatel
- ☐ trechter
- ☐ filtreerpapiertje
- ☐ druppelflesje met bleekwater
- ☐ potje met koolstof
- ☐ veiligheidsbril

Uitvoering

Let op! Wees voorzichtig tijdens de proef. Bleekwater is giftig en maakt witte vlekken op je kleren. Deze vlekken gaan er niet meer uit.

- Zet je veiligheidsbril op.
- Maak het flesje met bleekwater open.
- Ruik voorzichtig aan het flesje, op de manier die je hebt geleerd in hoofdstuk 1 Natuurkunde en scheikunde, paragraaf 2.

1 Wat ruik je?
- ○ A chloor
- ○ B niets
- ○ C vuil water
- ○ D water

- Pak reageerbuis 2 uit het rekje.
- Doe met het druppelflesje één druppel bleekwater in de reageerbuis.
- Sluit het flesje met bleekwater en zet het veilig weg.
- Kwispel voorzichtig met de reageerbuis.
- Ruik de lucht die uit de reageerbuis komt.

2

Je ruikt nu:
○ A chloor
○ B niets
○ C schoon water
○ D vuil water

- Zet reageerbuis 2 terug in het rek.
- Je mag nu je veiligheidsbril afzetten.

In het bleekwater zit chloor opgelost.
Dat chloor heeft de bacteriën in je reageerbuis gedood.

3

In plaats van chloor wordt nog een ander gas gebruikt om bacteriën te doden.
Welk gas wordt ook gebruikt om bacteriën te doden?
○ A lucht
○ B ozon
○ C waterstof
○ D zuurstof

4

Welke straling kan worden gebruikt om bacteriën te doden?

....

Het water in reageerbuis 2 heb je nu goed gezuiverd. Alleen moet je de restjes vuil en chloor nog uit het water halen. Hiervoor gebruik je zuivere koolstof. Deze koolstof is een poeder. Pas op: dit poeder stuift gemakkelijk. Je wordt 'zo zwart als roet' als je koolstof op je huid of kleren krijgt!

- Pak het potje met koolstof en haal de deksel van het potje.
- Ruik voorzichtig boven het potje met koolstof.

5

Wat ruik je?
○ A chloor
○ B de geur van bloemkool
○ C een soort parfum
○ D niets

- Neem een spatelpunt koolstof uit het potje.
- Kijk naar de koolstof op de spatelpunt.

6

De koolstof heeft een:
○ A heel dikke korrel.
○ B poedervorm.

7 Welke kleur heeft de koolstof?

Koolstof is ....

- Doe de spatelpunt koolstof in het water van reageerbuis 2.
- Neem de reageerbuis uit het rek.
- Kwispel de reageerbuis goed.

8 Het water in de reageerbuis heeft nu de kleur ....

De vuil- en chloordeeltjes ‘plakken’ nu aan de koolstofdeeltjes.
Dit plakken noem je adsorberen.

9 Schrijf de zin: “Vuildeeltjes plakken aan koolstof” anders:

“Vuildeeltjes .... aan koolstof.”

- Zet de trechter in reageerbuis 3 (reageerbuis 3 is een schone reageerbuis).
- Vouw op de juiste manier een filtreerpapiertje.
- Zet het filterzakje in de trechter.
- Giet het water met de koolstof in dit filter.

10 De kleur van het filtraat is:

○ A grijs en troebel.
○ B kleurloos en helder.
○ C wit en helder.
○ D zwart en troebel.

- Ruim alles netjes op.

1 Adsorberen is dat vuildeeltjes aan koolstof ....

2 Op een plek in Nederland staat het bord van afbeelding 6.
Welke twee dingen mag je hier absoluut niet doen?

☐ A Afval storten.
☐ B Een klokhuis weggooien.
☐ C Een wandeling maken.
☐ D Mest van koeien uitrijden.



afbeelding 6 Waterwingebied.

3

Oppervlaktewater moet heel goed worden schoongemaakt. Voor dit schoonmaakproces zijn vijf stappen nodig.
Welke drie stappen heb je ook nodig om grondwater schoon te maken?

☐ A Water opslaan in een spaarbekken.
☐ B Met een zeef stukjes vuil uit het water halen.
☐ C Met chloor, ozon of uv-straling bacteriën doden.
☐ D Dode bacteriën laten adsorberen aan koolstof.
☐ E Het water door een fijn filter heen laten gaan.

4

Om een vijver schoon te houden, kun je een vijverpomp gebruiken. De pomp zuigt het water uit de vijver. Dit water gaat door een filter. Dat filter is gemaakt van fijn kunststof gaas. Daarna gaat het water weer terug naar de vijver. Het filter houdt sommige stoffen wel tegen, maar andere stoffen niet.

- Het filter houdt water *WEL* / *NIET* tegen.
- Het filter houdt grof vuil *WEL* / *NIET* tegen.
- Het filter houdt heel klein vuil *WEL* / *NIET* tegen.
- Het filter houdt bladeren van bomen *WEL* / *NIET* tegen.
- Het filter houdt bacteriën *WEL* / *NIET* tegen.
- Het filter houdt dode vliegen *WEL* / *NIET* tegen.

5

Waarom moet het filter van de vijverpomp regelmatig worden schoongemaakt?

....

....

6

In sommige vijverpompen zit ook een uv-lamp.
Wat doet een uv-lamp met het water dat door de pomp gaat?

....

7

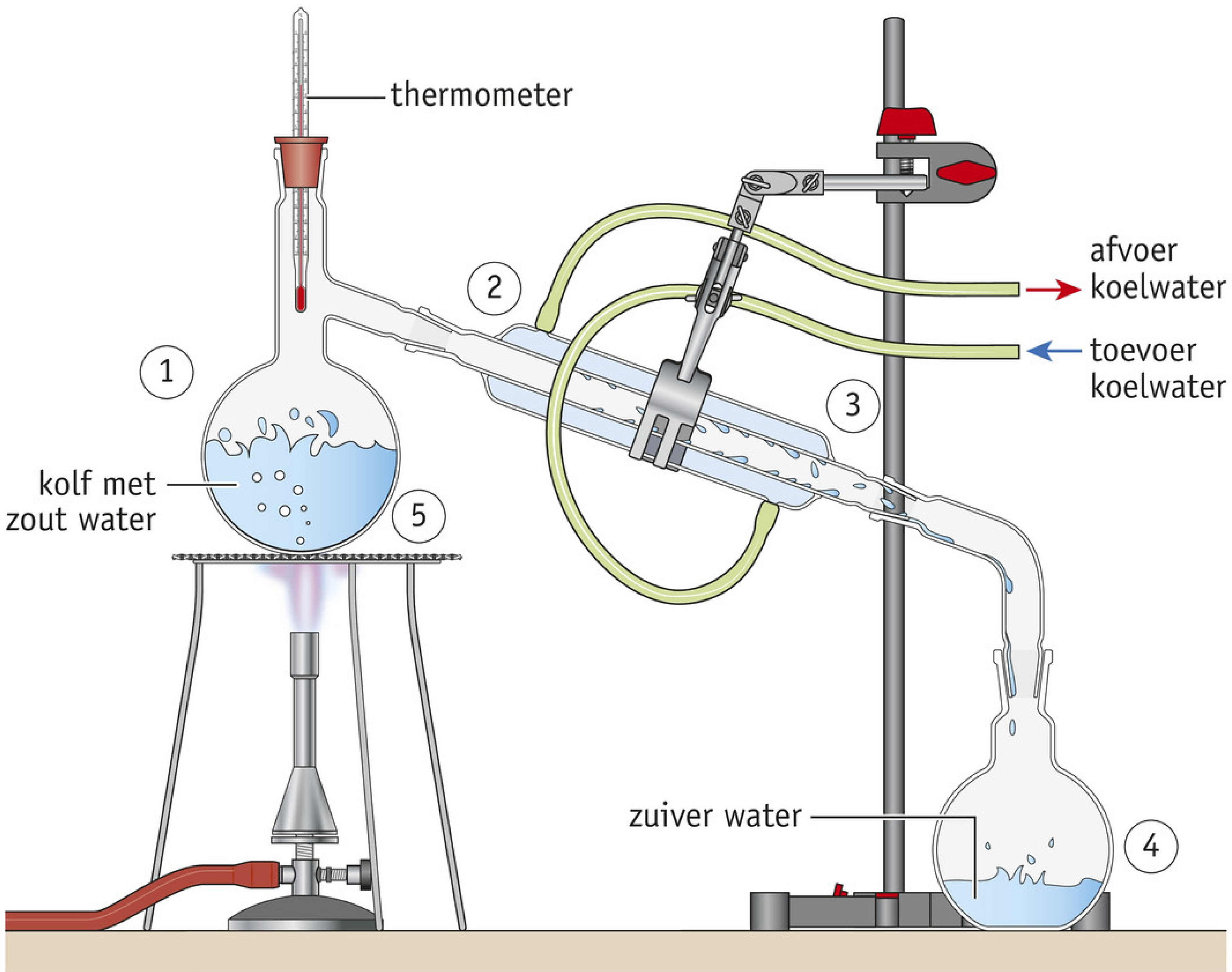
Van sommige soorten water wordt in Nederland drinkwater gemaakt, van andere soorten water niet.

- Van grondwater wordt in Nederland *WEL* / *GEEN* drinkwater gemaakt.
- Van oppervlaktewater wordt in Nederland *WEL* / *GEEN* drinkwater gemaakt.
- Van regenwater wordt in Nederland *WEL* / *GEEN* drinkwater gemaakt.
- Van zeewater wordt in Nederland *WEL* / *GEEN* drinkwater gemaakt.

DRINKWATER VAN ZEEWATER

3.6.5 Je kunt uitleggen hoe je door destilleren drinkwater kunt maken van zeewater.

Van zeewater wordt niet vaak drinkwater gemaakt. Het kan wel, maar het is een dure manier. Om drinkwater te maken, moet je het zout uit het zeewater halen. Met bezinken of filtreren lukt dat niet. Met destilleren kan het wel. In afbeelding 7 zie je hoe je kunt **destilleren**.



afbeelding 7 Zeewater destilleren.

In de grote kolf zit zout water. Onder de kolf staat een brander. Het water kookt.

1 Het water verdampt en de waterdamp gaat omhoog.
2 De waterdamp komt in de schuine buis. In deze buis koelt de waterdamp snel af. Daardoor condenseert de waterdamp.
3 Het water druppelt door de buis omlaag. Het valt in de kleine kolf.
4 In de kleine kolf zit nu zuiver water.
5 Het zout en het vuil zitten nog in de grote kolf.

Bij destilleren gebruik je veel gas om het water te verwarmen. Daarom is deze manier om drinkwater te maken erg duur.

★ 8

Er is heel erg veel zeewater.
Waarom wordt daar geen drinkwater van gemaakt?

○ A Het kost veel te veel brandstof om zeewater te destilleren.
○ B Zeewater kun je niet destilleren.
○ C Zeewater is niet schoon genoeg als het gedestilleerd is.
○ D Zeewater is te zout om te destilleren.

9

Onder de duinen bij de zee zit water in de grond. Dit is zeewater dat door het strand in de grond is gezakt. Je noemt het zout duinwater.
Op welke manier kun je het zout uit zout duinwater halen?

○ A Door een heel fijn filter te gebruiken.
○ B Door een zandfilter te gebruiken.
○ C Door het duinwater te destilleren.
○ D Het is onmogelijk om het zout uit zout duinwater te halen.

ONTHOUD

Drinkwater wordt meestal gemaakt van grondwater.
Soms wordt drinkwater gemaakt van oppervlaktewater.

Oppervlaktewater moet heel goed worden schoongemaakt.

- In een spaarbekken zakken vaste deeltjes naar de bodem.
- Een grote zeef haalt stukjes vuil uit het water.
- Chloor, ozon en uv-straling maken bacteriën dood.
- Door adsorberen aan koolstof gaan dode bacteriën uit het water.
- Het water gaat door een filter met heel kleine gaatjes.
- Het waterbedrijf controleert of het water goed schoon is.

Van zeewater kun je drinkwater maken door te destilleren.
Door te destilleren krijg je zuiver water.
Destilleren is een dure manier van drinkwater maken.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

Leerstofoverzicht

3.1 SOORTEN WATER

LEERDOELEN

3.1.1 Je kunt uitleggen waarom water onmisbaar is voor mensen, dieren en planten.
3.1.2 Je kunt vier soorten water beschrijven.
3.1.3 Je kunt voorbeelden noemen waarvoor je water gebruikt.
3.1.4 Je kunt benoemen welke bedrijven nodig zijn om ervoor te zorgen dat er drinkwater uit de kraan komt.

ONTHOUD

- Zonder water kun je niet leven.
- Je lichaam bestaat voor twee derde deel uit water.
- 70% van de aarde is bedekt met water.
- Zeewater is het water in zeeën en oceanen.
- Regenwater valt uit de wolken op het land.
- Het water in de grond noem je grondwater.
- Het water in rivieren, meren en sloten noem je oppervlaktewater.
- Het water uit de kraan is drinkwater.
- Het waterbedrijf zorgt voor drinkwater uit de kraan.
- Het installatiebedrijf legt waterleidingen, gasleidingen en verwarmingen aan.

BEGRIPPEN

drinkwater
Water dat je kunt drinken.
grondwater
Water dat diep onder de grond zit.
oppervlaktewater
Water in rivieren, meren en sloten.
regenwater
Water dat uit een wolk op het land terechtkomt.
zeewater
Water in zeeën en oceanen.

3.2 FASEN VAN WATER

LEERDOELEN

3.2.1 Je kunt de drie fasen van water benoemen.
3.2.2 Je kunt beschrijven wat er gebeurt als water bevriest (stolt) of ijs smelt.
3.2.3 Je kunt beschrijven wat er gebeurt als water verdampt of condenseert.
3.2.4 Je kunt beschrijven wat stoom is.

ONTHOUD

- De fase is de toestand van de stof op dat moment.
- De drie fasen van water zijn:
  - vaste fase (ijs);
  - vloeibare fase (water);
  - gasvormige fase (waterdamp).
- Bij een fase-overgang verandert de fase van een stof.
- De vier fase-overgangen van water zijn:
  - smelten: veranderen van ijs naar water;
  - stollen (bevriezen): veranderen van water naar ijs;
  - verdampen: veranderen van water naar waterdamp;
  - condenseren: veranderen van waterdamp naar water.



BEGRIPPEN

bevriezen
Stollen van water.

gasvormige fase
Toestand waarin een stof gasvormig is. Waterdamp is water in gasvormige toestand.

stoom
Damp van kokend water.

vaste fase
Toestand waarin een stof zich kan bevinden. IJs is water in vaste toestand.

vloeibare fase
Toestand waarin een stof zich kan bevinden. Water uit de kraan is water in vloeibare toestand.

waterdamp
Water in de gasvormige fase.

3.3 SMELTPUNT EN KOOKPUNT

LEERDOELEN

3.3.1 Je kunt uitleggen waarvoor je een thermometer gebruikt.
3.3.2 Je kunt de eenheid van temperatuur noemen.
3.3.3 Je kunt de onderdelen van een vloeistofthermometer benoemen en uitleggen hoe een vloeistofthermometer werkt.
3.3.4 Je kunt beschrijven welke temperatuur het smeltpunt en vriespunt van water hebben.
3.3.5 Je kunt uitleggen waarom het smeltpunt en vriespunt voor water hetzelfde zijn.
3.3.6 Je kunt benoemen welke temperatuur het kookpunt van water is.

ONTHOUD

- Temperatuur meet je met een thermometer.
- Een vloeistofthermometer bestaat uit:
  - een stijgbuis met daarnaast een schaalverdeling;
  - een reservoir.
- De eenheid van temperatuur is graden Celsius (°C).
- De temperatuur van smeltend ijs is 0 °C.
- De temperatuur van kokend water is 100 °C.
- Het smeltpunt van water is 0 °C.
- Het smeltpunt van water en het vriespunt van water zijn hetzelfde (0 °C).
- Het kookpunt van water is 100 °C.

BEGRIPPEN

graden Celsius
Eenheid van temperatuur.

koken
Verdamping door de hele vloeistof heen waardoor overal in de vloeistof dampbellen ontstaan.

reservoir
Ruimte onder in een vloeistofthermometer.

stijgbuis
Doorzichtig pijpje van een thermometer waarin de vloeistof kan stijgen en dalen.

thermometer
Instrument om de temperatuur mee te meten.

vloeistofthermometer
Thermometer die bestaat uit een reservoir en een stijgbuis gevuld met vloeistof.

vriespunt
Temperatuur waarbij vloeibaar water bevriest (0 °C).

3.4 WATER ALS OPLOSMIDDEL

LEERDOELEN

3.4.1 Je kunt uitleggen wat het verschil is tussen een mengsel en een zuivere stof.
3.4.2 Je kunt uitleggen wat een oplossing is.
3.4.3 Je kunt voorbeelden noemen van oplossingen.
3.4.4 Je kunt drie manieren noemen waardoor je iets sneller kunt oplossen.
3.4.5 Je kunt beschrijven wat een suspensie is.
3.4.6 Je kunt voorbeelden noemen van suspensies.

ONTHOUD

- Een mengsel bestaat uit twee of meer stoffen bij elkaar.
- Een zuivere stof bestaat uit één stof.
- Bij oplossen valt een stof in heel kleine deeltjes uit elkaar.
- Het oplosmiddel is de vloeistof waarin je een stof oplost.
- Een oplossing is altijd helder en soms gekleurd.
  - Helder betekent dat je erdoorheen kunt kijken.
- In een suspensie zitten kleine stukjes vaste stof in een vloeistof.
- Een suspensie is altijd troebel en gekleurd.
  - Troebel betekent dat je er niet doorheen kunt kijken.

BEGRIPPEN

mengsel
Stof die uit meerdere stoffen bestaat.

oplosmiddel
Vloeistof waarin je iets oplost.

oplossing
Mengsel van twee (of meer) stoffen waarbij de opgeloste stof volledig is opgenomen in het vloeibare oplosmiddel.

suspensie
Vloeistof waarin een fijn verdeeld poeder zweeft.

zuivere stof
Stof die slechts uit één soort stof bestaat.

3.5 STOFFEN SCHEIDEN

LEERDOELEN

3.5.1 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij bezinken.
3.5.2 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij filtreren.
3.5.3 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij indampen.
3.5.4 Je kunt het proces van koffiezetten beschrijven.

ONTHOUD

- Scheiden is de stoffen in een mengsel uit elkaar halen.
- Bij bezinken zakken de deeltjes vaste stof naar beneden.
- Bij filtreren blijven de deeltjes vaste stof achter in een filter.
- Bij indampen kook je het water weg uit het mengsel.
  - De deeltjes vaste stof blijven over.
- Heet water trekt geurstoffen, kleurstoffen en smaakstoffen uit koffiepoeder.
- De vaste stof die in het filter achterblijft, noem je het residu.
- De vloeistof die door het filter loopt, noem je het filtraat.

BEGRIPPEN

bezinken
Manier om een vaste stof te scheiden van een vloeistof. De vaste stof zakt langzaam naar beneden in de vloeistof.

filtraat
De vloeistof die door het filter heen loopt.

filtreren
Manier om een vaste stof te scheiden van een vloeistof. De vaste stof blijft achter in een filter.

indampen
Manier om een vaste stof te scheiden van een vloeistof. Bij indampen kook je de vloeistof weg uit het mengsel.

residu
Vaste stof die in het filter achterblijft.

scheiden
Uit elkaar halen van stoffen in een mengsel.

3.6 DRINKWATER MAKEN

LEERDOELEN

3.6.1 Je kunt uitleggen hoe in Nederland drinkwater gemaakt wordt van grondwater.
3.6.2 Je kunt beschrijven wat een waterwingebied is.
3.6.3 Je kunt uitleggen hoe oppervlaktewater in verschillende stappen wordt schoongemaakt.
3.6.4 Je kunt uitleggen wat adsorberen betekent.
3.6.5 Je kunt uitleggen hoe je door destilleren drinkwater kunt maken van zeewater.

ONTHOUD

- Drinkwater wordt meestal gemaakt van grondwater.
- Soms wordt drinkwater gemaakt van oppervlaktewater.
- Oppervlaktewater moet heel goed worden schoongemaakt.
  - In een spaarbekken zakken vaste deeltjes naar de bodem.
  - Een grote zeef haalt stukjes vuil uit het water.
  - Chloor, ozon en uv-straling maken bacteriën dood.
  - Door adsorberen aan koolstof gaan dode bacteriën uit het water.
  - Het water gaat door een filter met heel kleine gaatjes.
  - Het waterbedrijf controleert of het water goed schoon is.
- Van zeewater kun je drinkwater maken door te destilleren.
- Door te destilleren krijg je zuiver water.
- Destilleren is een dure manier van drinkwater maken.

BEGRIPPEN

adsorberen
Vastplakken van deeltjes aan koolstof.

destilleren
Manier om een vloeistof te scheiden uit een oplossing. Bij destilleren verdamp je de vloeistof. Deze vang je later weer op.

spaarbekken
Diepe kuil waarin oppervlaktewater een tijdje wordt bewaard.

uv-straling
Soort licht dat bacteriën kan doden.

waterwingebied
Gebied waar grondwater wordt opgepompt.

Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

4 Elektriciteit

INTRODUCTIE

AFSLUITING



STARTVRAAG

Veel apparaten werken op elektriciteit.
Schrijf vijf elektrische apparaten op die jij vaak gebruikt.

....

....

....

....

....



1 Batterijen

In een zaklamp zit een batterij. Ook in een telefoon zit een batterij. Deze batterijen kun je niet omwisselen, want ze hebben een andere vorm en spanning.

ELEKTRICITEIT

4.1.1 Je kunt apparaten noemen die werken op batterijen.

Veel apparaten werken op batterijen, zoals een rekenmachine, een laptop en een zaklamp. Batterijen geven elektriciteit. Er zijn verschillende soorten **batterijen** (afbeelding 1).



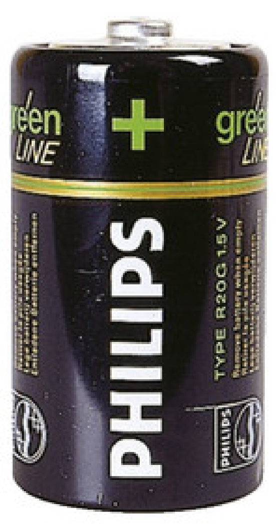
afbeelding 1 Verschillende soorten batterijen.

DE STAAFBATTERIJ

4.1.2 Je kunt de plus en de min van een batterij aanwijzen.
4.1.3 Je kunt de spanning van een staafbatterij benoemen.

Een eenvoudige batterij is de staafbatterij (afbeelding 2). Een staafbatterij heeft een ronde vorm, met aan één kant een dopje. Bij dit dopje staat een +. Dit is de plus van de batterij. De + staat altijd op de batterij. De andere kant van de batterij is plat. Dat is de min (−) van de batterij.

Op de staafbatterij staat: 1,5 V. Dit is de **spanning** van de batterij. Een staafbatterij geeft een spanning van 1,5 volt. De letter V is de afkorting van volt.



afbeelding 2 Een staafbatterij.

DE PENLITE-BATTERIJ

4.1.4 Je kunt de spanning van een penlite-batterij benoemen.

Het achterlicht van een fiets werkt vaak op batterijen (afbeelding 3). In het achterlicht op de foto zitten twee penlite-batterijen. Penlite-batterijen zijn kleine staafbatterijen (afbeelding 4). Het dopje is de plus. De spanning van een penlite-batterij is 1,5 volt.



afbeelding 3 Een achterlicht dat op batterijen werkt.



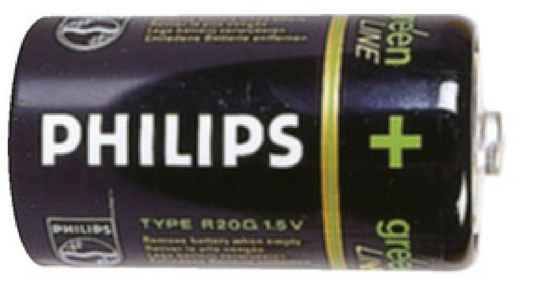
afbeelding 4 Een penlite-batterij.

1 Een rekenmachine, een laptop en een zaklamp werken op batterijen.
Bedenk zelf nog drie apparaten die op batterijen werken.

....

....

2
a Teken in het vak naast afbeelding 5 de staafbatterij na.
Teken met potlood. Gebruik voor de rechte lijnen een liniaal of geodriehoek.
b Zet in je tekening de + en de − op de juiste plaats.



afbeelding 5 Teken zelf een staafbatterij.

3
a Een penlite-batterij heeft een spanning van .... volt.

b Een staafbatterij geeft *WEL* / *NIET* evenveel spanning als een penlite-batterij.

BATTERIJEN IN SERIE SCHAKELEN

4.1.5 Je kunt de spanning berekenen als je batterijen in serie schakelt.

Het achterlicht van een fiets heeft 3,0 volt nodig om met genoeg licht te branden. Dat is twee keer 1,5 volt. Als je twee penlite-batterijen op de juiste manier achter elkaar legt, dan krijg je 3,0 volt (afbeelding 6). Door batterijen achter elkaar te leggen, kun je de spanning vergroten. Dat noem je: batterijen **in serie schakelen**.



afbeelding 6 Zo kun je 3,0 volt maken met twee penlite-batterijen.

Je wilt batterijen in serie schakelen. Dan leg je de plus van batterij 2 tegen de min van batterij 1. De spanning die je nu krijgt, kun je uitrekenen. Je moet de spanning van de batterijen optellen. Als je drie batterijen in serie schakelt, dan is de spanning: 1,5 + 1,5 + 1,5 volt = 4,5 volt. Je kunt ook berekenen: 3 × 1,5 volt = 4,5 volt.

DE PLATTE BATTERIJ

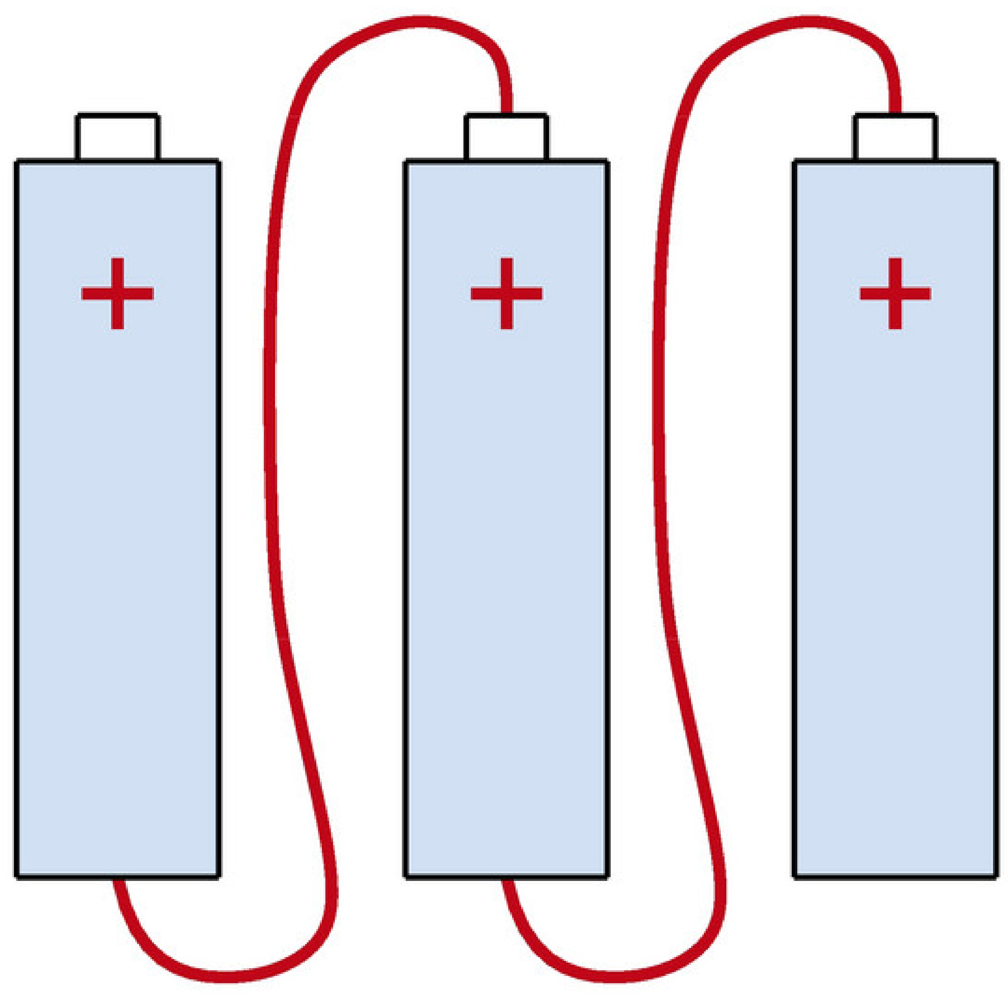
4.1.6 Je kunt uitleggen hoe een platte batterij is opgebouwd.

In afbeelding 7a zie je een platte batterij. De buitenkant is opengemaakt, zodat je in de batterij kunt kijken. Je ziet dat een platte batterij bestaat uit drie staafbatterijen.
In de platte batterij zijn de drie batterijen in serie geschakeld. Er gaat een draad van de min van de batterij naar de plus van de batterij ernaast. Dit zie je in afbeelding 7b.

afbeelding 7 Een platte batterij bestaat uit drie staafbatterijen.



ⓐ



ⓑ

PROEF 1 SCHAKELEN VAN BATTERIJEN

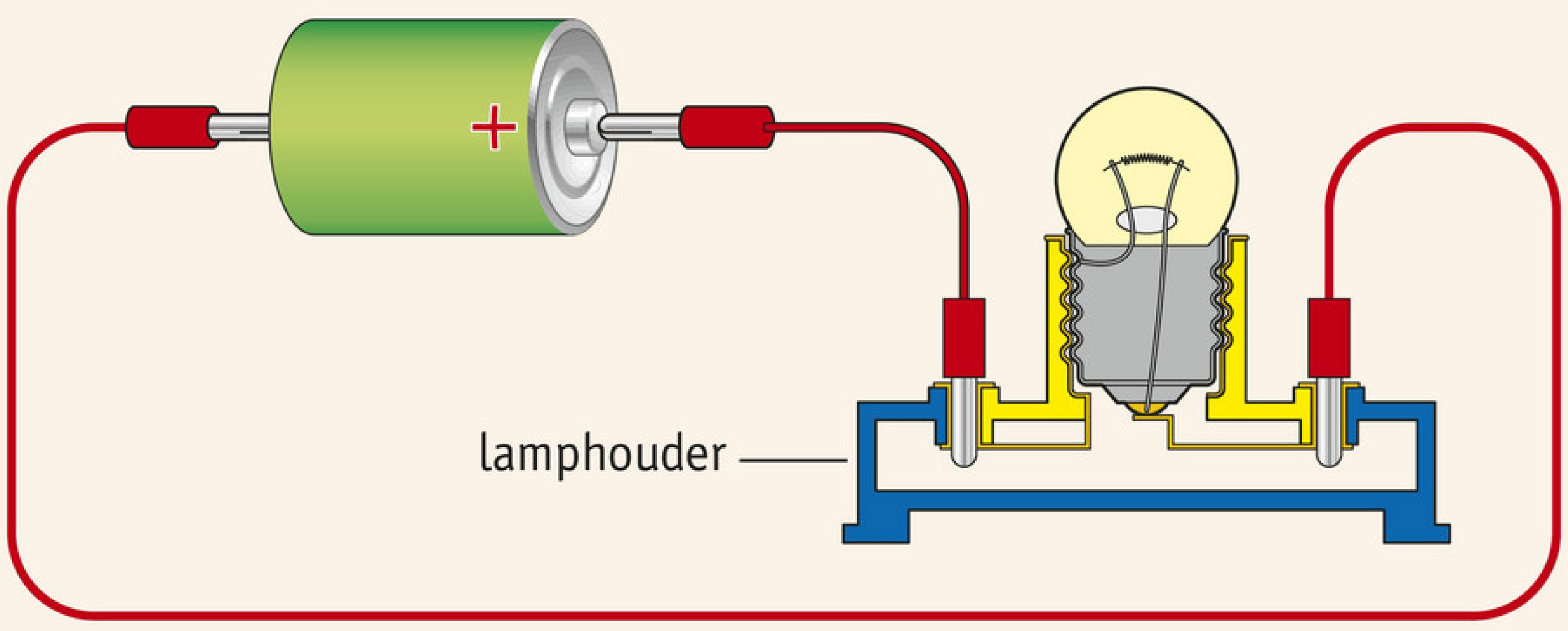
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ lampje van 4,5 V of 6 V
- ☐ lamphouder E10 (voor kleine lampjes)
- ☐ 2 snoertjes
- ☐ 3 staafbatterijen van 1,5 V
- ☐ platte batterij van 4,5 V

Uitvoering

- Leg één staafbatterij voor je.
- Zet de lamphouder voor je op tafel.
- Draai het lampje erin.
- Steek de stekkers van de snoertjes in de lamphouder, zoals in afbeelding 8.
- Houd één draad tegen de plus van de batterij.
- Houd de andere draad tegen de min, zoals in afbeelding 8.
- Als je het goed hebt gedaan, gloeit het lampje een klein beetje.



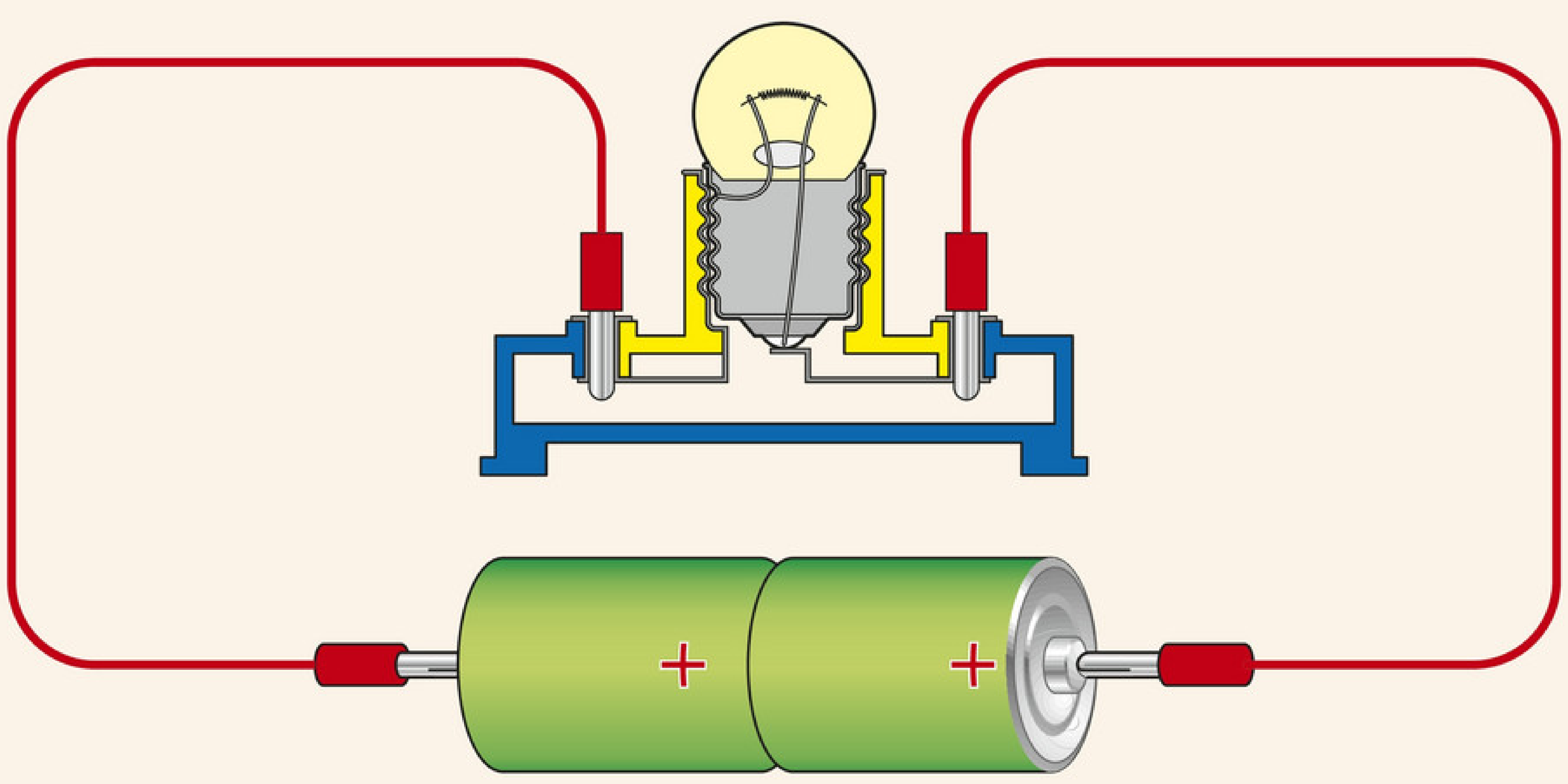
afbeelding 8 Schakeling van een staafbatterij en een lampje.

- Werk nu met een klasgenoot samen. De een houdt de draadjes op de batterij. De ander voelt goed met zijn vingers aan het lampje.
- Wissel daarna van rol.

1 Hoe voelt het lampje aan?

- ○ A koud
- ○ B een heel klein beetje warm
- ○ C erg warm

- Pak nog een staafbatterij.
- Leg de batterij erbij, zoals je in afbeelding 9 ziet.



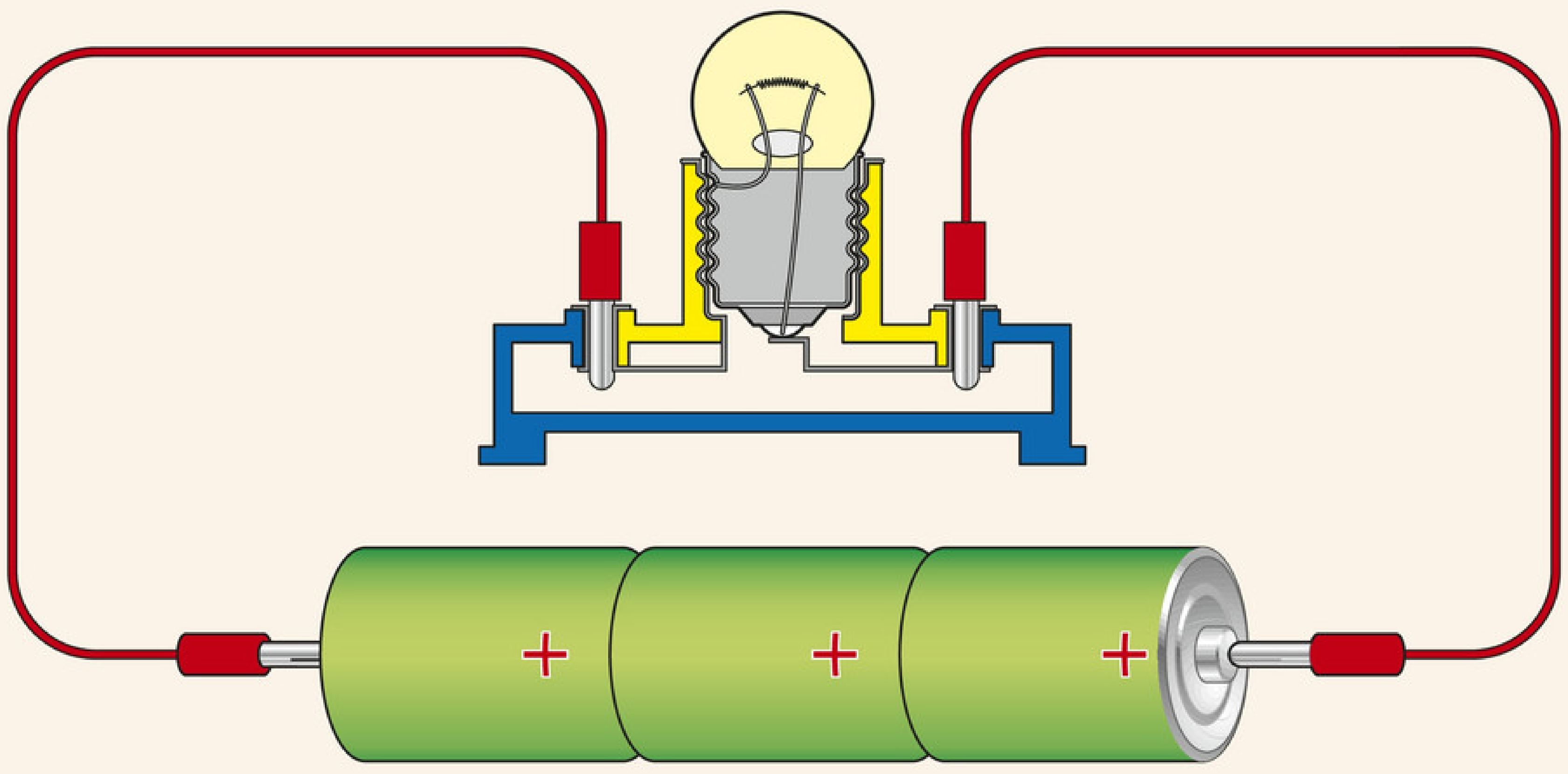
afbeelding 9 Schakeling van twee staafbatterijen en een lampje.

2 Het lampje geeft nu *MEER* / *MINDER* licht dan met één batterij.

- Voel weer aan het lampje.

3 Het lampje geeft nu *MEER* / *MINDER* warmte.

- Leg nu nog één batterij erbij, zoals in afbeelding 10.



afbeelding 10 Schakeling van drie staafbatterijen en een lampje.

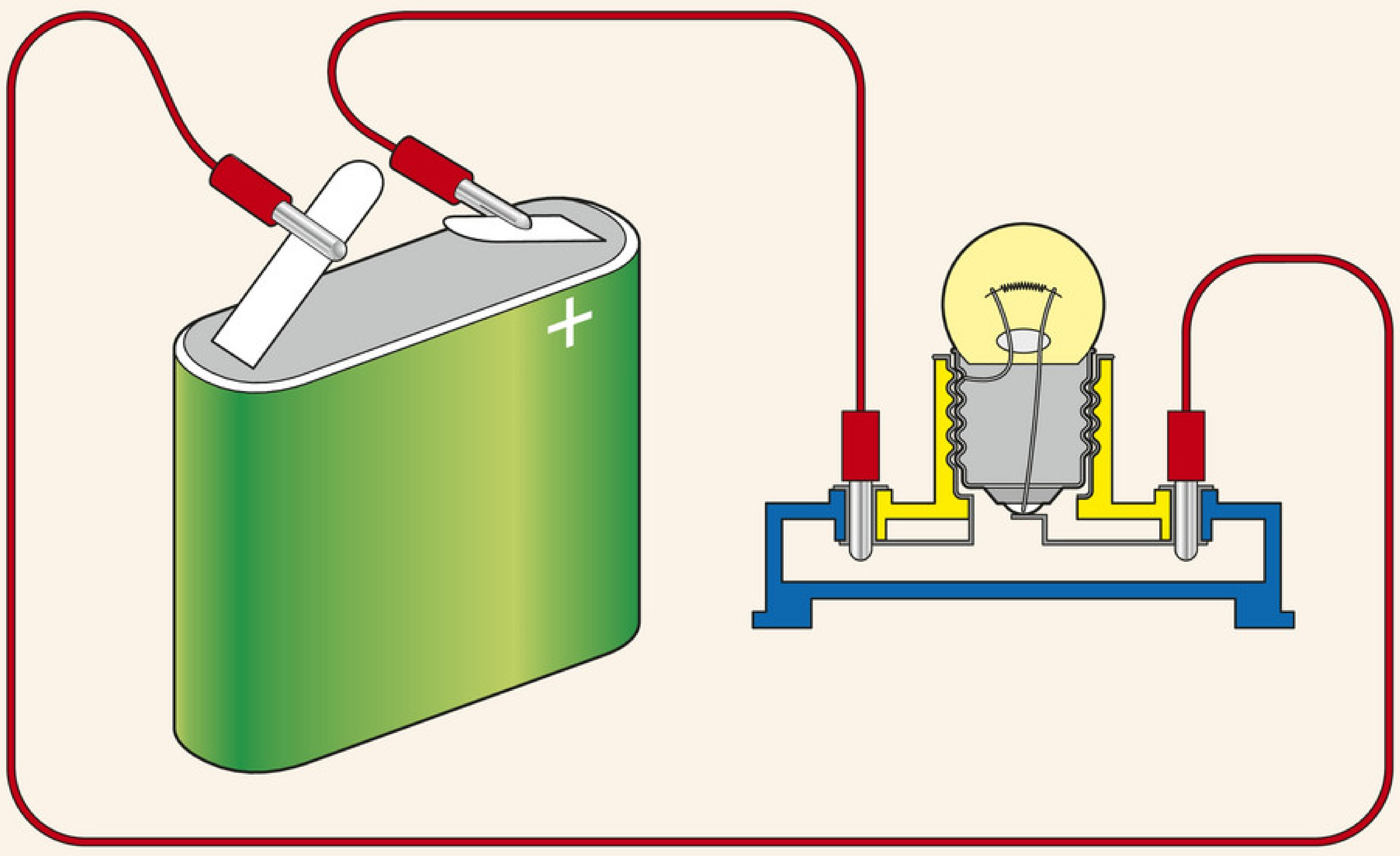
4 Geeft het lampje nu meer of minder licht?

Het lampje geeft .... licht.

5 Geeft het lampje nu meer of minder warmte?

Het lampje geeft .... warmte.

- Vervang de drie staafbatterijen door één platte batterij, zoals in afbeelding 11.
- Kijk goed hoe het lampje brandt.
- Laat het lampje nog eens op de drie staafbatterijen werken, zoals in afbeelding 10.



afbeelding 11 Schakeling van een platte batterij en een lampje.

6 Je ziet *WEL* / *GEEN* verschil als het lampje brandt op de drie staafbatterijen of op de platte batterij.

- Ruim alles netjes op.

4 Waarom kan het achterlicht van een fiets niet branden op één penlite-batterij?

○ A Dan is de batterij te gauw leeg.
○ B Eén penlite-batterij geeft te weinig spanning om het achterlicht te laten branden.
○ C Eén penlite-batterij geeft te veel spanning om het achterlicht te laten branden.

5 Een platte batterij bestaat uit drie staafbatterijen die in serie geschakeld zijn.

a Een staafbatterij heeft een spanning van .... V.

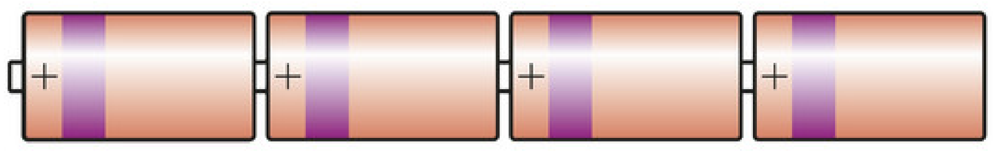
b De spanning van een platte batterij is: .... × .... V = ... V.

c Een blokbatterij kan bestaan uit zes kleine staafbatterijen.

De spanning van de blokbatterij is dan: .... × .... = ...

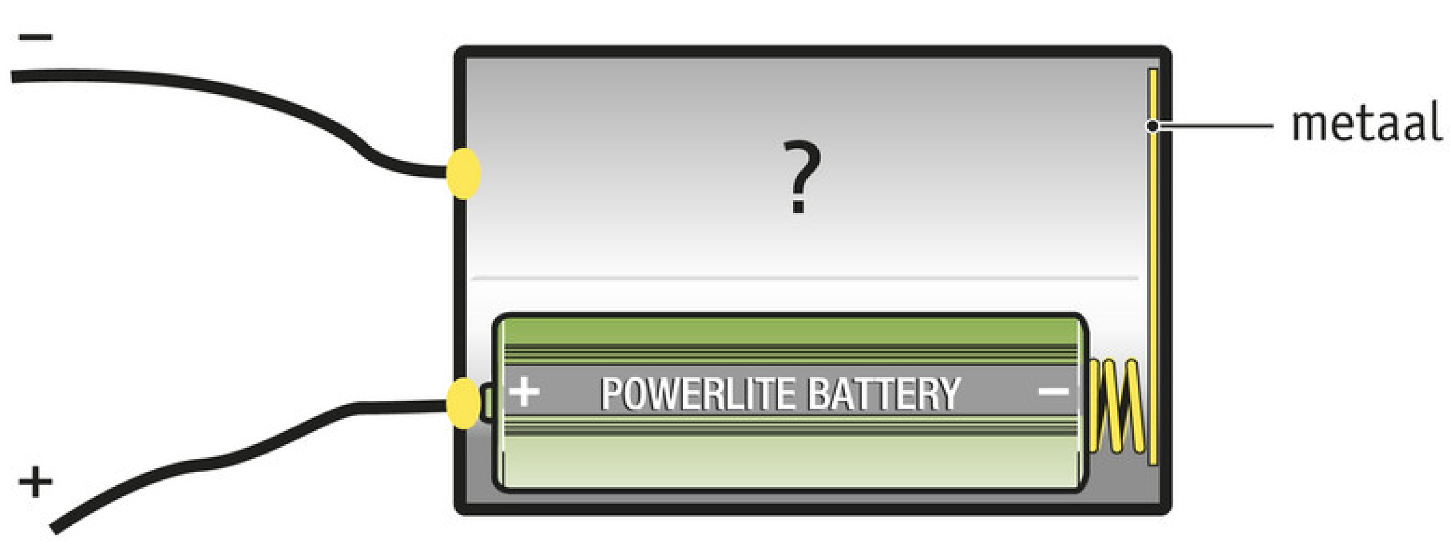
6 Hoeveel spanning geven de vier batterijen in afbeelding 12 samen?

○ A 0 V
○ B 1,5 V
○ C 3 V
○ D 6 V



afbeelding 12 Serieschakeling van vier batterijen.

7 In een batterijhouder (afbeelding 13) passen twee batterijen van 1,5 V. Samen moeten ze 3,0 V geven. Op de plaats van het vraagteken moet een batterij komen. Teken in de batterijhouder hoe je de batterij moet plaatsen.



afbeelding 13 Batterijhouder voor twee batterijen.

BATTERIJEN EN HET MILIEU

4.1.7 Je kunt uitleggen waarom batterijen schadelijk zijn voor het milieu.

In batterijen zitten chemische stoffen die nodig zijn om elektriciteit te maken. Als die stoffen zijn uitgewerkt, dan is de batterij leeg. De chemische stoffen in een batterij zijn schadelijk voor het milieu. Lege batterijen horen daarom bij het **klein chemisch afval**.

DE OPLAADBARE BATTERIJ

4.1.8 Je kunt beschrijven hoe oplaadbare batterijen werken.
4.1.9 Je kunt uitleggen waarom sommige apparaten niet goed werken met oplaadbare batterijen.

Veel batterijen kun je weer 'vullen' als ze leeg zijn. Dat zijn **oplaadbare batterijen**. Een oplaadbare batterij kun je opladen en opnieuw gebruiken. Telkens als de batterijen leeg zijn, stop je ze in een oplaadapparaat (afbeelding 14). Met elektriciteit uit het stopcontact worden de batterijen weer opgeladen.

Je kunt deze batterijen heel vaak opnieuw gebruiken. Maar op het laatst doen ze het niet meer. De lege batterijen horen dan bij het klein chemisch afval.

De spanning van een oplaadbare batterij is 1,2 volt. Dat is 0,3 volt minder dan een penlite-batterij. Sommige apparaten werken daarom niet goed met oplaadbare batterijen. Dat komt doordat de spanning te laag is.



afbeelding 14 Oplaadbare batterijen in een oplaadapparaat.

8 Als de werkzame stoffen in een batterij op zijn, dan:
- ○ A is de batterij leeg.
- ○ B is de batterij nieuw.
- ○ C is de batterij vol.

9 Waar moet je een batterij weggooien als hij leeg is?
Lege batterijen moet je weggooien:
- ○ A bij het groente-, fruit- en tuinafval.
- ○ B bij het klein chemisch afval.
- ○ C bij het papier- en kartonafval.
- ○ D in de glasbak.

10 Vul de zinnen in. Gebruik daarbij: *batterijen – oplaadapparaat – opnieuw – stopcontact*.

Oplaadbare .... kun je heel vaak opladen.

Nadat je ze hebt opgeladen, kun je ze .... gebruiken.

Als de batterijen leeg zijn, stop je ze in een ....

Met elektriciteit uit het .... worden de batterijen weer opgeladen.

11 Een penlite-batterij heeft een andere spanning dan een oplaadbare batterij.
Reken uit:

De spanning van een penlite-batterij is .... V.

De spanning van een oplaadbare batterij is .... V.

Trek de spanningen af om het verschil te vinden: .... – .... = ... V.

12 Tabel 1 gaat over batterijen.
In de eerste kolom staat het aantal batterijen: 3, 6, 9 of 12. Als je deze batterijen in serie zet, wat is dan de spanning van de batterijen samen?

- Schrijf in de tweede kolom de spanning als het penlite-batterijen zijn.
- Schrijf in de derde kolom de spanning als het oplaadbare batterijen zijn.
- Schrijf in de laatste kolom het verschil tussen de twee spanningen.

tabel 1 Het spanningsverschil tussen batterijen.

aantal batterijen	penlite-batterijen	oplaadbare batterijen	spanningsverschil
3	 V	 V	 V
6	 V	 V	 V
9	 V	 V	 V
12	 V	 V	 V

PROEF 2 EEN EENVOUDIGE BATTERIJ MAKEN

30 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 3 spijkers van 8 cm
- ☐ 3 stukjes koperdraad van 2,5 mm^2, 10 cm lang
- ☐ 4 snoertjes
- ☐ 6 krokodillenbekjes
- ☐ reageerbuis gevuld met keukenazijn
- ☐ reageerbuisrek
- ☐ meetlat van 30 cm
- ☐ schaar
- ☐ voltmeter
- ☐ blaadje A4 (kladpapier)
- ☐ rol plakband
- ☐ stukje schuurpapier

Uitvoering

Voor je begint, legt je leraar uit hoe je met de voltmeter moet werken. Let goed op, zodat jij straks de voltmeter goed aansluit en kunt aflezen!

- Schuur de drie spijkers met een stukje schuurpapier schoon.
- Schuur ook de drie stukjes koperdraad schoon.
- Knip uit het kladpapier drie stroken van ongeveer 10 cm lang en 6 cm breed.
- Knip twee strookjes plakband van ongeveer 5 cm lang.
- Plak ze aan de rand van de tafel vast (afbeelding 15).
- Pak één van de stroken papier die je uitgeknipt hebt.



afbeelding 15 Twee stukjes plakband aan de tafelrand geplakt.

- Pak één spijker en rol hem strak in een strookje kladpapier (afbeelding 16).
- Leg de koperdraad strak tegen het opgerolde papier.
- Pak één van de stukjes plakband.
- Rol dat stukje goed vast om de koperdraad en het papier (afbeelding 17).
- Plak ook het tweede stukje plakband vast.
- Buig de koperdraad een stukje van de spijker af, zoals in afbeelding 17.



afbeelding 16 Spijker in het stuk papier gerold.



afbeelding 17 Het werkstukje samengeplakt.

- Hang je werkstukje in de reageerbuis met azijn (afbeelding 18).
- Dit werkstukje is nu een batterij!
- Maak op dezelfde manier van de andere materialen nog twee batterijen.
- Leg de natte batterij op tafel.
- Hang één van de twee droge batterijen in de azijn.
- Laat de derde batterij droog en leg deze op tafel.
- Je gaat nu de spanning van je batterij meten.
- Pak de natte batterij die op je tafel ligt.
- Sluit de kop van de spijker aan op de min van de voltmeter (afbeelding 19).
- Sluit de koperdraad aan op de plus van de voltmeter.



afbeelding 18 Zo wordt je werkstukje een batterij.



afbeelding 19 De batterij aangesloten op de voltmeter.

1 Hoe groot is de spanning van je batterij?

- ○ A ongeveer 0,25 V
- ○ B ongeveer 0,3 V
- ○ C ongeveer 0,5 V
- ○ D ongeveer 5 V

- Pak nu de droge batterij.
- Sluit weer de kop van de spijker aan op de min van de voltmeter (afbeelding 19).
- Sluit ook de koperdraad weer aan op de plus van de voltmeter.

2 De droge batterij geeft *WEL* / *GEEN* spanning.

- Maak de droge batterij los en hang deze in de azijn.
- Leg de twee (natte) batterijen naast elkaar op tafel.
- Sluit deze twee batterijen in serie aan op de voltmeter (afbeelding 20).

3 Hoe groot is de spanning van je twee batterijen in serie?

○ A ongeveer 0,5 V
○ B ongeveer 0,6 V
○ C ongeveer 1 V
○ D ongeveer 10 V

- Sluit alle drie je batterijen in serie aan op de voltmeter (afbeelding 21).



afbeelding 20 Twee batterijen aangesloten op de voltmeter.



afbeelding 21 Drie batterijen aangesloten op de voltmeter.

4 De spanning van je drie zelfgemaakte batterijen in serie is

ongeveer .... V.

- Haal het plakband en het papier van je batterijen.
- Gooi het papier met het plakband in de prullenbak.
- Ruim alles netjes op!

ONTHOUD

Batterijen geven elektriciteit.
Een batterij heeft een plus (+) en een min (–).

De spanning geef je aan in volt (V).
Een staafbatterij heeft een spanning van 1,5 volt.
Een penlite-batterij heeft een spanning van 1,5 volt.
Een oplaadbare batterij heeft een spanning van 1,2 volt.

Batterijen kun je in serie schakelen. Je legt ze dan met de plus tegen de min.
De spanning van batterijen in serie is de spanning van alle batterijen bij elkaar opgeteld.

Een platte batterij bestaat uit drie staafbatterijen in serie.
Een platte batterij heeft een spanning van 4,5 volt.

In een batterij zitten stoffen die slecht zijn voor het milieu.
Lege batterijen horen bij het klein chemisch afval.

Oplaadbare batterijen kun je opladen en opnieuw gebruiken.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

2 Spanningsbronnen

Sommige fietsen hebben licht dat op batterijen werkt. Andere fietsen hebben een dynamo. De batterijen en de dynamo geven elektriciteit.

DE DYNAMO

4.2.1 Je kunt voordelen en nadelen noemen van enkele spanningsbronnen.

Het licht op je fiets werkt op elektriciteit. Om die elektriciteit te krijgen heb je een spanningsbron nodig. Een batterij en een dynamo zijn spanningsbronnen. Een **spanningsbron** geeft elektriciteit.

Batterijen gaan leeg en dan brandt je licht niet meer. Een **dynamo** gaat niet leeg. Je moet wel blijven fietsen, anders geeft de dynamo geen elektriciteit.

Bij oudere fietsen kun je de dynamo zien (afbeelding 1a). Als je fietst, dan draait het wieltje rond. Als het wieltje van een dynamo tegen de band van een fiets komt, moet je zwaarder trappen. De dynamo geeft nu een spanning van ongeveer 6 volt.

Bij nieuwe fietsen zit de dynamo vaak verstopt in de naaf (afbeelding 1b). Bij een dynamo in de naaf voel je bijna niet dat je zwaarder moet trappen. De spanning van een naafdynamo is even groot als de spanning van een dynamo met een wieltje.

afbeelding 1 Dynamo's op een fiets.



(a)



(b)

1 De verlichting van de fietsen uit afbeelding 1 werkt op een dynamo.
Hoe groot is de spanning van de dynamo, als hij goed werkt?

- ○ A 1,5 V
- ○ B 4,5 V
- ○ C 6 V
- ○ D 9 V

2 Is het een voordeel of een nadeel?

- Een batterij kan leegraken. *VOORDEEL / NADEEL*
- Een dynamo kan niet leegraken. *VOORDEEL / NADEEL*
- Een batterij werkt ook als je stilstaat. *VOORDEEL / NADEEL*
- Een dynamo heeft een draaiende beweging nodig om te werken. *VOORDEEL / NADEEL*

3 Lucas fietst op een fiets met een naafdynamo.
Hoe groot is de spanning op de lampjes van Lucas' fiets?

....

DE GENERATOR

4.2.2 Je kunt uitleggen wat een generator is.

Boven in een windmolen zit een heel grote dynamo (afbeelding 2). Zo'n grote dynamo noem je een **generator**. Een generator geeft elektriciteit met een hoge spanning. Door de wind draaien de wieken van de windmolen. Als de wieken draaien, maakt de generator elektriciteit, net als de dynamo op je fiets.



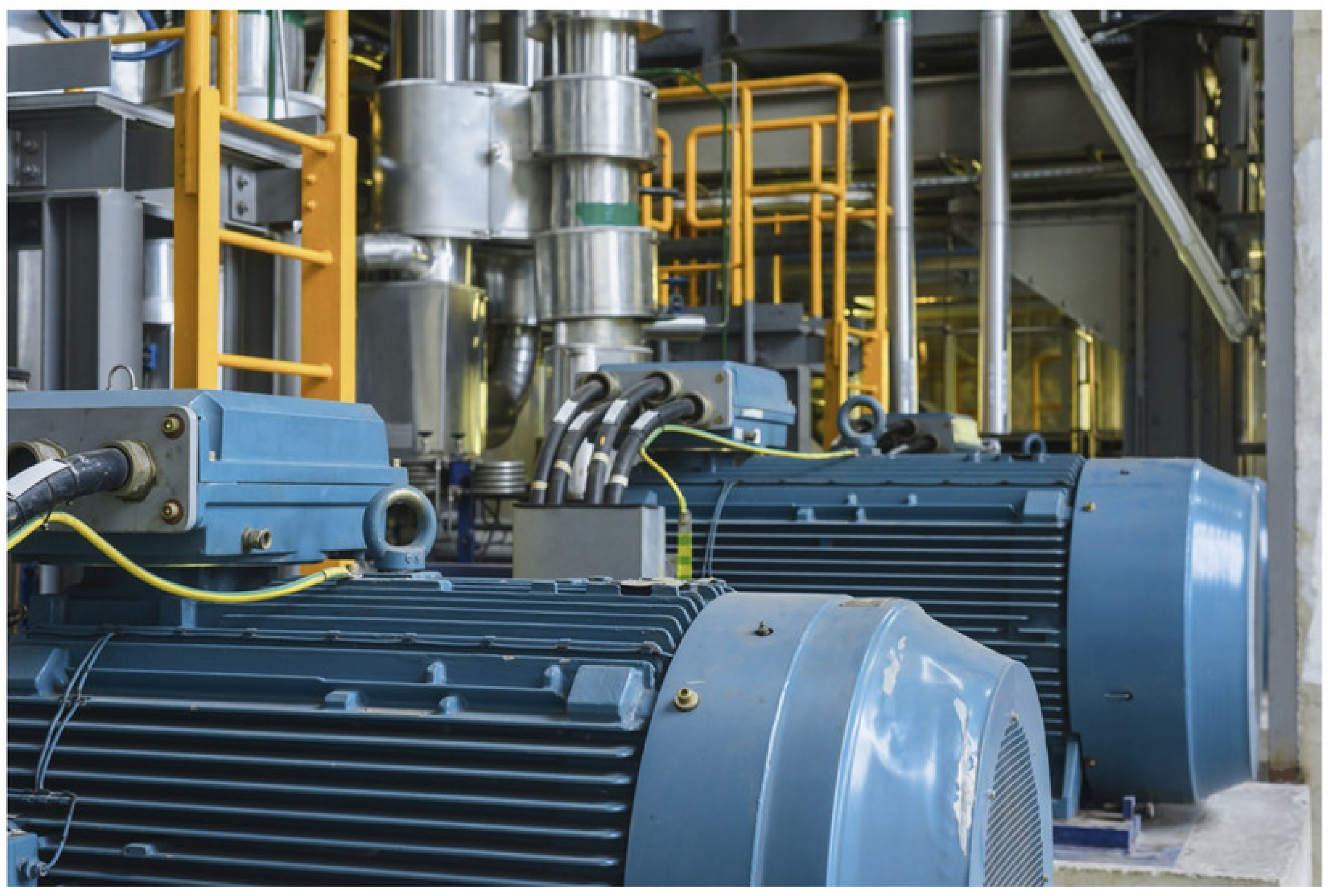
afbeelding 2 Boven in de windmolen zit een generator.

HET STOPCONTACT

4.2.3 Je kunt benoemen welke spanning er op een stopcontact staat.
4.2.4 Je kunt beschrijven hoe elektriciteit bij jou thuis komt.

Thuis werken veel apparaten op de elektriciteit uit het **stopcontact**. De spanning op een stopcontact is 230 volt.

Een deel van de elektriciteit voor het stopcontact wordt gemaakt in een **elektriciteitscentrale**. Daar staan grote generatoren (afbeelding 3). Die geven een spanning van wel 10 000 volt. Een ander deel van de elektriciteit wordt gemaakt met windmolens en met zonnepanelen.
Van de elektriciteitscentrale gaat de elektriciteit via een verdeelstation naar alle huizen. Voordat de elektriciteit je huis binnengaat, wordt de spanning verlaagd tot 230 volt. Dat gebeurt in transformatorhuisjes. Daarna kun je de elektriciteit in huis gebruiken.



afbeelding 3 In een elektriciteitscentrale staan heel grote generatoren.

4 De dynamo in een windmolen noem je een ....

5 Waar wordt de spanning verlaagd voordat de elektriciteit je huis binnengaat?
- ○ A in een elektriciteitscentrale
- ○ B in een stopcontact
- ○ C in een transformatorhuisje
- ○ D in een verdeelstation

6 De elektrische apparaten in huis werken op het stopcontact.
Hoe groot is de spanning op het stopcontact?

....

GEVAARLIJKE SPANNING

4.2.5 Je kunt beschrijven welke spanning veilig is.

Je kunt een batterij vasthouden tussen duim en wijsvinger (afbeelding 4). Daar voel je niks van. Dat komt doordat de spanning heel klein is (1,5 volt). De spanning van een dynamo is een beetje groter (6 volt), maar die voel je ook niet. 6 volt is nog steeds een kleine spanning.

De spanning op een stopcontact is veel groter (230 volt). Dit kan wel gevaarlijk zijn. De spanning op een stopcontact mag je nooit aanraken!



afbeelding 4 Je kunt een batterij vasthouden tussen duim en wijsvinger.

Op school doe je proeven met een veilige spanning. Voor proeven gebruik je daarom batterijen of een voedingsapparaat. Een voedingsapparaat verlaagt de spanning van het stopcontact, bijvoorbeeld tot 24 volt. Elke spanning kleiner dan 24 volt is niet gevaarlijk.

★ 7

In tabel 1 zie je een aantal spanningsbronnen.
- Schrijf in tabel 1 hoeveel spanning de bron levert.
- Kruis aan of deze spanning wel of niet levensgevaarlijk is.

tabel 1 De spanning van verschillende spanningsbronnen.

spanningsbron	spanning	levensgevaarlijk	
		wel	niet
10 oplaadbare batterijen in serie			
5 staafbatterijen in serie			
draaiende fietsdynamo			
draaiende generator			
oplaadbare batterij			
platte batterij			
spanning via het stopcontact			
staafbatterij			
voedingsapparaat			

ONTHOUD

Een spanningsbron geeft elektriciteit.
Batterijen, dynamo's, generatoren en stopcontacten zijn spanningsbronnen.

Een dynamo geeft een spanning van 6 volt als hij draait.

Een generator is een grote dynamo. Een generator levert een veel hogere spanning dan een dynamo.

De elektriciteit voor het stopcontact wordt gemaakt in elektriciteitscentrales.
Een deel van de elektriciteit wordt gemaakt met windmolens en zonne-energie.

De spanning van 230 volt op het stopcontact is gevaarlijk.
Een spanning tot 24 volt is veilig.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

3 De stroomkring

Met een batterij kun je een lampje laten branden. Je sluit het lampje met koperdraden aan op de batterij. Als je het goed doet, geeft het lampje licht.

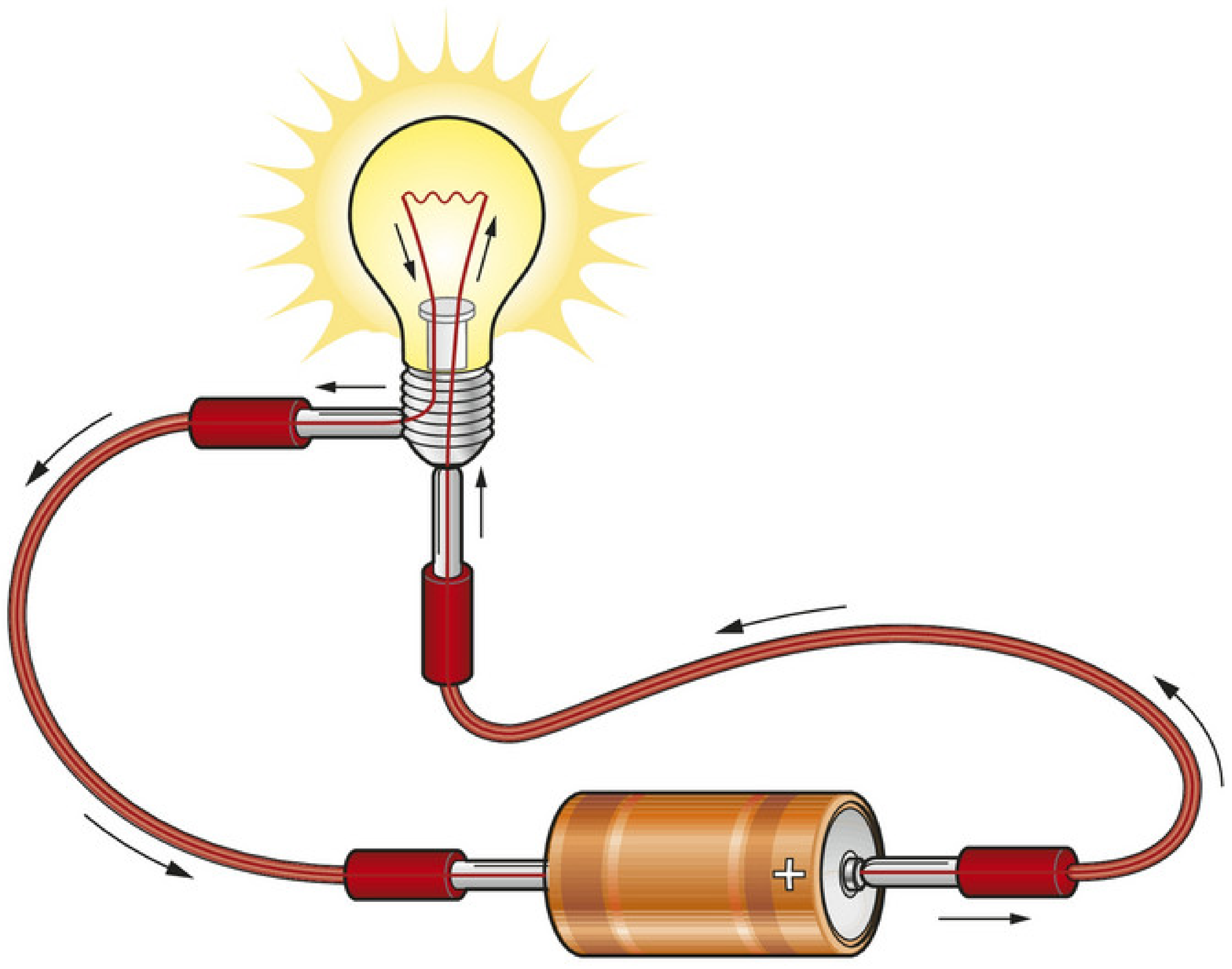
RONDSTROMEN

4.3.1 Je kunt beschrijven in welke richting de elektrische stroom door een stroomkring loopt.
4.3.2 Je kunt het verschil uitleggen tussen een gesloten stroomkring en een onderbroken stroomkring.

Kijk naar afbeelding 1. Een lampje is verbonden met een batterij. Eén draad gaat van de plus van de batterij (+) naar het lampje. Een andere draad gaat van het lampje terug naar de min van de batterij (−). Nu gaat er elektrische **stroom** door het lampje, waardoor het lampje brandt.

Elektrische stroom gaat lopen als je de plus (+) en de min (−) van een spanningsbron verbindt. De stroom gaat dan in een kringetje rond.

Een **stroomkring** is de verbinding van de plus (+) naar de min (−) van een spanningsbron. In de stroomkring van afbeelding 1 is de stroom met pijltjes getekend. De stroom gaat van de plus (+) door het lampje naar de min (−).



afbeelding 1 Een stroomkring.

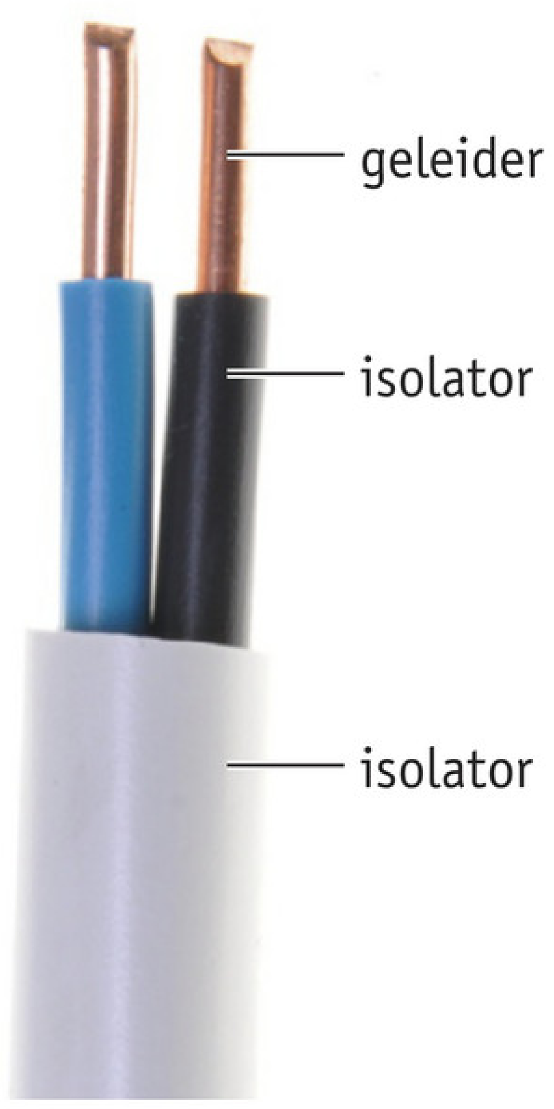
Het lampje brandt, omdat er stroom doorheen gaat. Dat komt doordat de stroomkring gesloten is. Je zegt: er is een **gesloten stroomkring**. Maak je nu één draad los, dan kan de stroom niet meer rond. Je zegt: er is een **onderbroken stroomkring**.

GELEIDERS EN ISOLATOREN

4.3.3 Je kunt uitleggen wat geleiders en isolatoren zijn.
4.3.4 Je kunt een voorbeeld geven van een geleider en van een isolator.

Een stroomdraad is van koper. Koper is een metaal. Alle metalen zijn goede geleiders voor elektrische stroom. Dat betekent dat elektrische stroom gemakkelijk door koper heen kan gaan. Je zegt: “Koper is een goede **geleider** voor elektriciteit.”

Rond de koperdraad zit een laagje kunststof (afbeelding 2). De stroom kan niet door kunststof heen. Kunststof is een isolator. Een **isolator** laat geen stroom door. Daardoor kan de stroom alleen de weg van de koperdraad volgen. De stroom kan nergens anders naartoe.

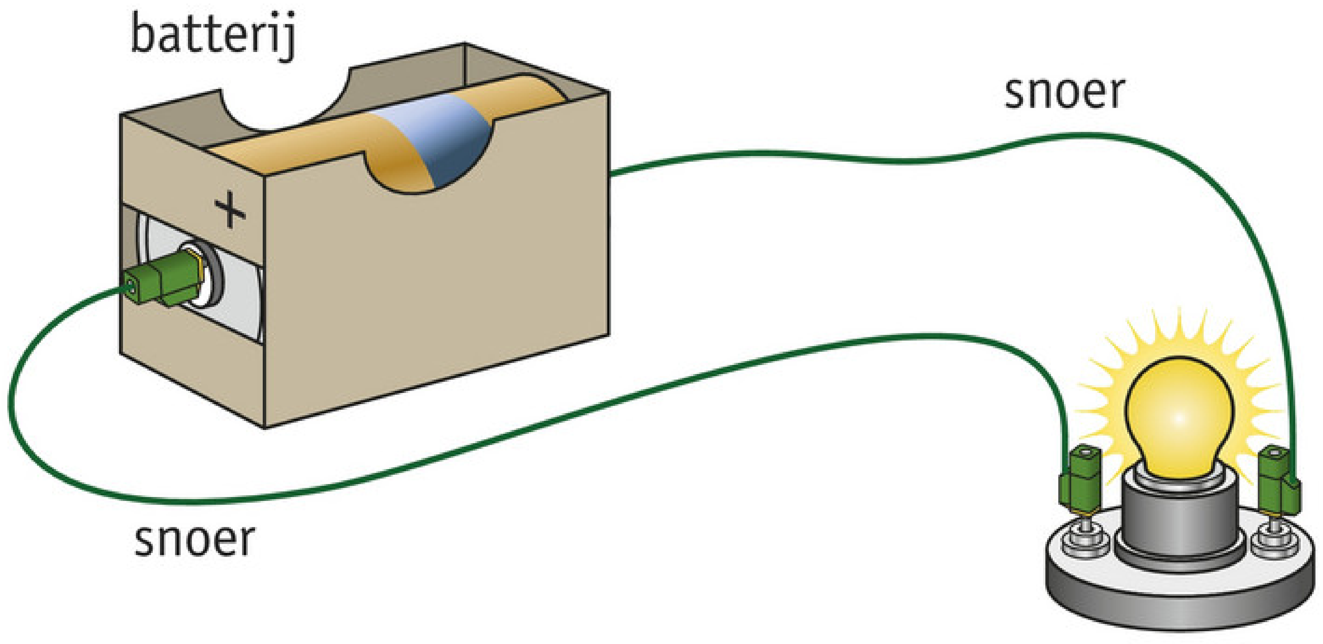


afbeelding 2 Koperdraad is een geleider en kunststof is een isolator.

1 In een gesloten stroomkring loopt de stroom van *PLUS* / *MIN* naar *PLUS* / *MIN*.

2 De stroomkring in afbeelding 3 is een *GESLOTEN* / *ONDERBROKEN* stroomkring.

3 Teken in afbeelding 3 met pijlen de richting van de stroom. Teken bij elk snoer een pijl.



afbeelding 3 Een stroomkring.

4
a Je hebt een materiaal waar elektrische stroom gemakkelijk doorheen kan.
Dit materiaal is een *GELEIDER* / *ISOLATOR*.
b Je hebt een materiaal waar elektrische stroom niet doorheen kan.
Dit materiaal is een *GELEIDER* / *ISOLATOR*.

★ 5 In tabel 1 staan tien stoffen. De metalen zijn geleiders. De andere materialen zijn isolatoren.
Is de stof een geleider of een isolator? Zet steeds een kruisje in de juiste kolom.

tabel 1 Geleiders en isolatoren.

stof	geleider	isolator
brons		
glas		
goud		
kwik		
papier		
plastic		
porselein		
rubber		
staal		
tin		

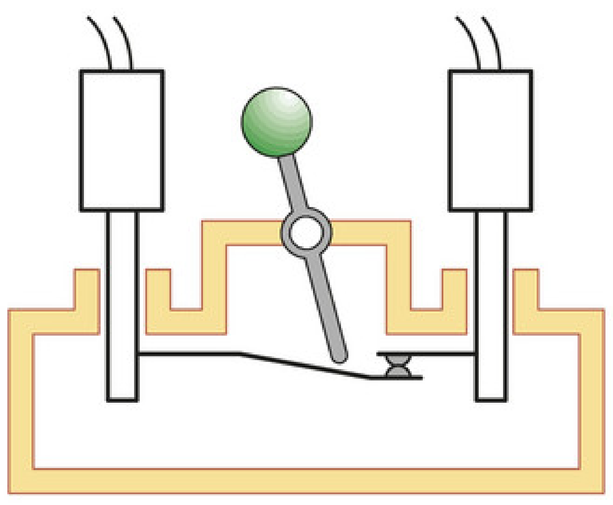
DE SCHAKELAAR

4.3.5 Je kunt uitleggen hoe je met een schakelaar een stroomkring kunt onderbreken en sluiten.

Je hebt een gesloten stroomkring. Maak je een draad los, dan onderbreek je de stroomkring. De lamp gaat uit, omdat er geen stroom meer door kan. Wil je thuis het licht uitdoen, dan hoef je geen draad los te maken. Je gebruikt een schakelaar om het licht aan en uit te doen. Met een **schakelaar** kun je de stroomkring onderbreken of sluiten.

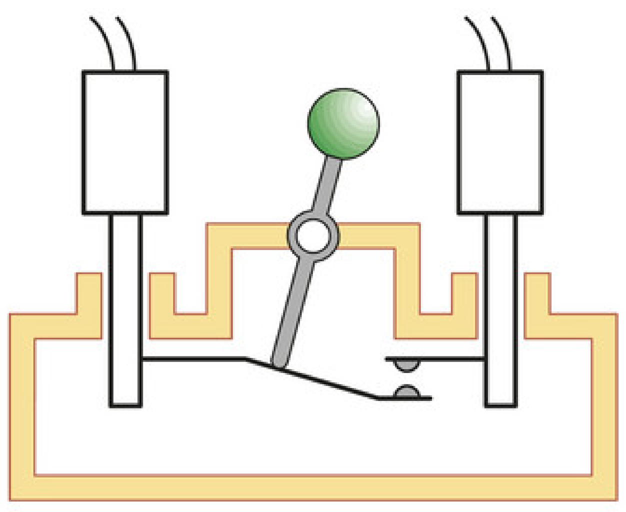
In een schakelaar zitten twee metalen plaatjes. In afbeelding 4 raken die plaatjes elkaar. De stroom kan door de schakelaar lopen. De schakelaar is dicht (gesloten). De stroomkring is gesloten.

Als je de schakelaar omzet, gaan de metalen plaatjes van elkaar (afbeelding 5). Daardoor kan er geen stroom meer door de schakelaar lopen. De schakelaar is open en de stroomkring is onderbroken.



schakelaar dicht

afbeelding 4 Een dichte schakelaar sluit de stroomkring.



schakelaar open

afbeelding 5 Een open schakelaar onderbreekt de stroomkring.

PROEF 1 DE STROOMKRING

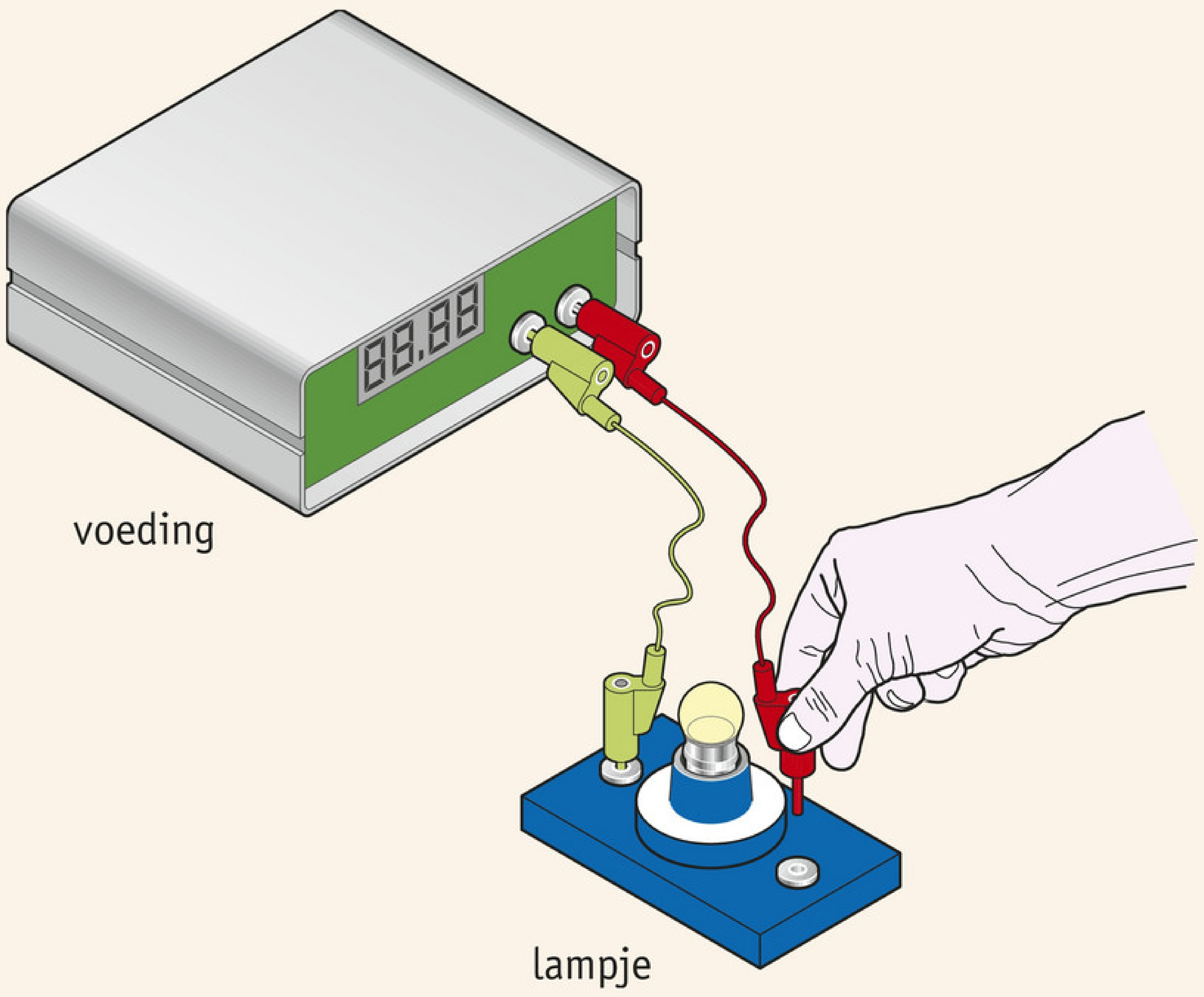
10 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ lampje
- ☐ lamphouder
- ☐ schakelaar
- ☐ 3 snoertjes
- ☐ voeding

Uitvoering

- Zet de voeding en het lampje in de lamphouder voor je.
- Sluit het lampje aan met twee snoertjes (afbeelding 6).
- Doe de stekker van de voeding in het stopcontact.
- Schakel de voeding in, zodat het lampje gaat branden.



afbeelding 6 Zo sluit je een lampje aan op een voeding.

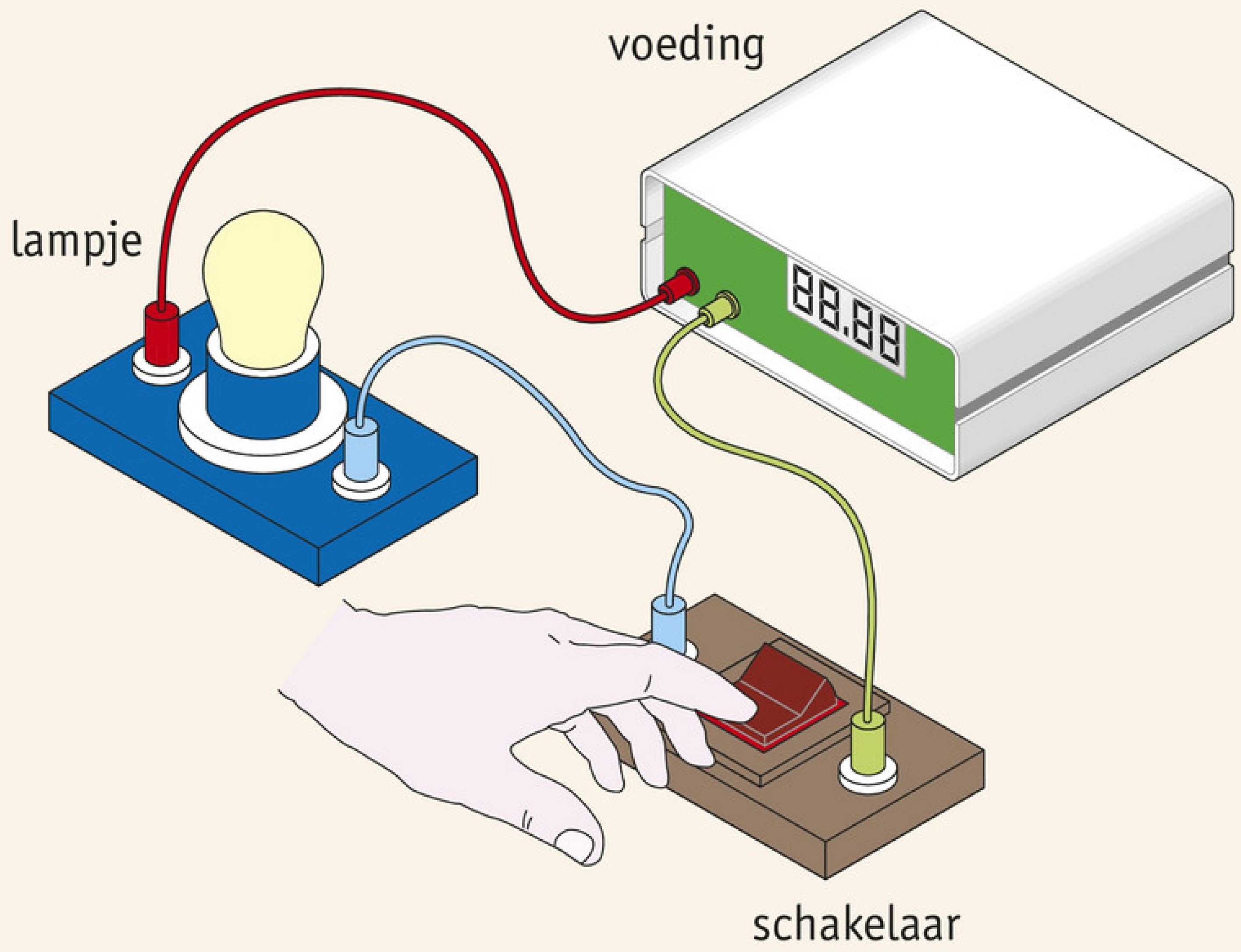
1 De stroomkring is nu *WEL* / *NIET* gesloten.

- Trek één van de snoertjes los, zoals je ziet in afbeelding 6.

2 De stroomkring is nu *WEL* / *NIET* gesloten.

3 Je kunt ook zeggen: de stroomkring is ....

- Schakel de voeding uit.
- Pak de schakelaar en het losse snoertje.
- Maak de schakeling zoals in afbeelding 7.
- Zet de voeding weer aan.
- Druk een paar keer op het knopje van de schakelaar.
- Druk op het knopje van de schakelaar, zodat het lampje gaat branden.



afbeelding 7 Een lampje aangesloten met een schakelaar.

4 Het lampje brandt, dus de stroomkring is *GESLOTEN* / *ONDERBROKEN*.

- Druk op het knopje van de schakelaar, zodat het lampje uit gaat.

5 Het lampje brandt niet, dus de stroomkring is *GESLOTEN* / *ONDERBROKEN*.

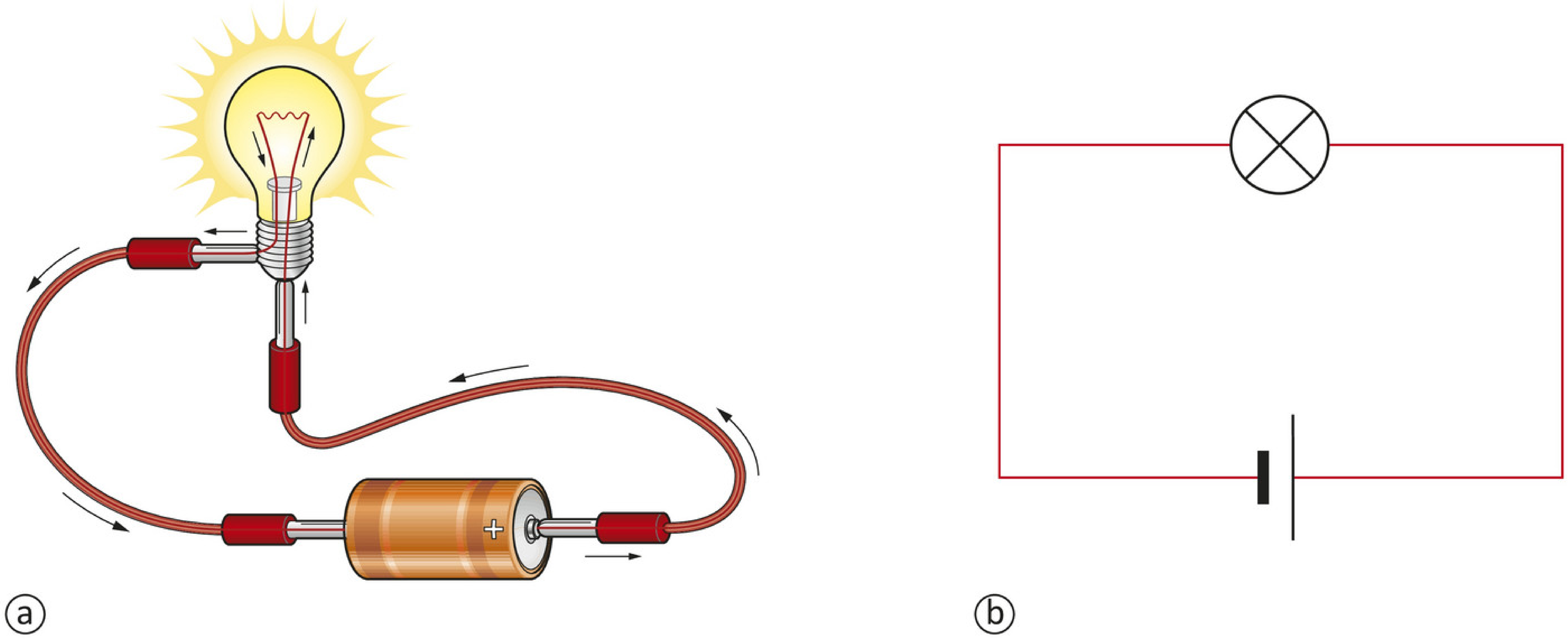
- Ruim alles netjes op.

EEN SCHAKELSCHEMA

4.3.6 Je kunt uitleggen wat een schakelschema is.

Van een stroomkring kun je een tekening maken. Afbeelding 8a is een tekening van een stroomkring. Het kost veel tijd om deze tekening te maken. Daarom teken je een stroomkring eenvoudiger. De eenvoudige tekening van een stroomkring noem je een **schakelschema**. In afbeelding 8b zie je een schakelschema. In een schakelschema teken je alle onderdelen van de stroomkring. Je tekent ook de draden tussen de onderdelen.

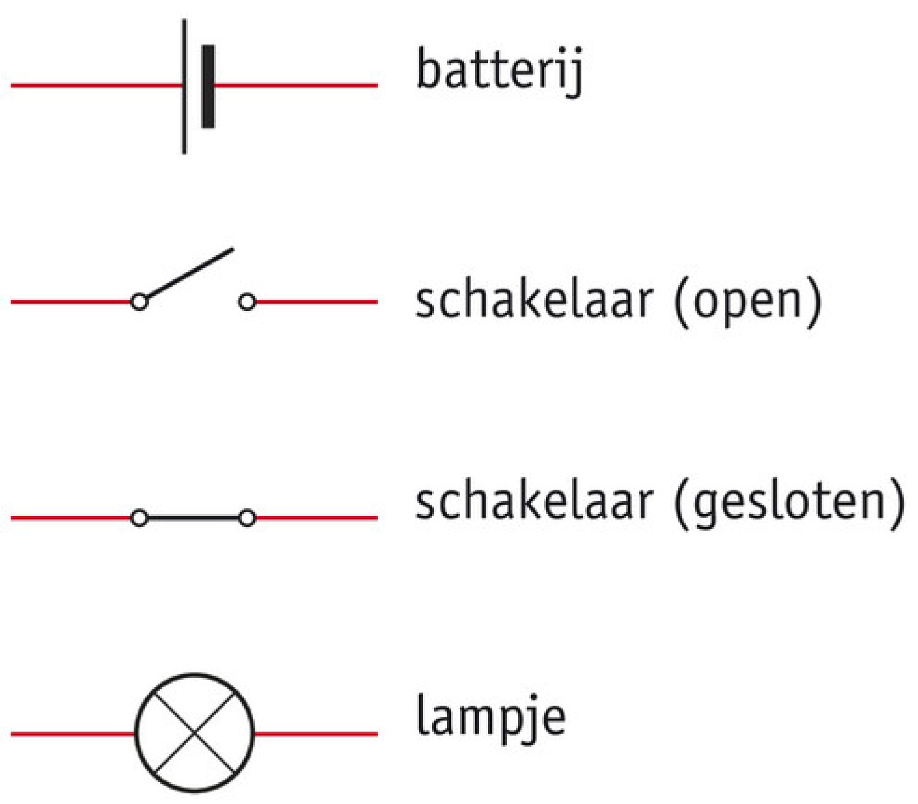
afbeelding 8 Een stroomkring en een schakelschema van een lampje dat is aangesloten op een batterij.



SYMBOLEN

4.3.7 Je kunt de belangrijkste symbolen toepassen in een schakelschema.

In het schakelschema van afbeelding 8b zie je een cirkel met een kruisje. Dit is het symbool voor een lampje. Een **symbool** is een eenvoudig teken voor iets uit de werkelijkheid. Je ziet ook een kort en een lang streepje. Dit is het symbool voor een batterij. Het lange streepje is de plus (+) en het korte streepje is de min (−). Een draad teken je als een lijn. Een schakelaar kun je op twee manieren tekenen: open of gesloten (afbeelding 9).



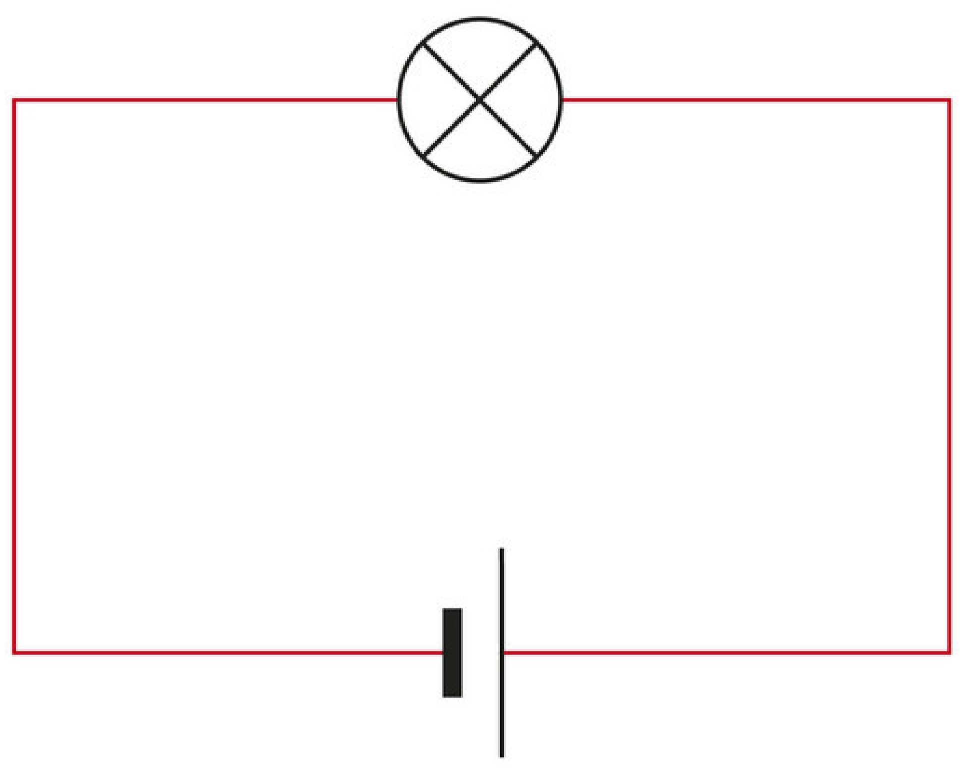
afbeelding 9 Symbolen voor batterij, schakelaar en lampje.

6 Een stroomkring bestaat uit een lampje, een batterij, een schakelaar en draden.
Welke onderdelen teken je dan in een schakelschema?

- ○ A alle onderdelen van de stroomkring
- ○ B alleen de schakelaar en de draden
- ○ C alleen het lampje en de batterij
- ○ D het lampje, de batterij en de draden

7 In afbeelding 10 is een lampje aangesloten op een batterij. In de afbeelding zijn twee draden gebruikt.

- Zet de letter A bij de draad die van de plus van de batterij naar het lampje gaat.
- Zet de letter B bij de draad die van de min van de batterij naar het lampje gaat.
- Zet een + bij de plus van de batterij.
- Zet de letter E bij het lampje.

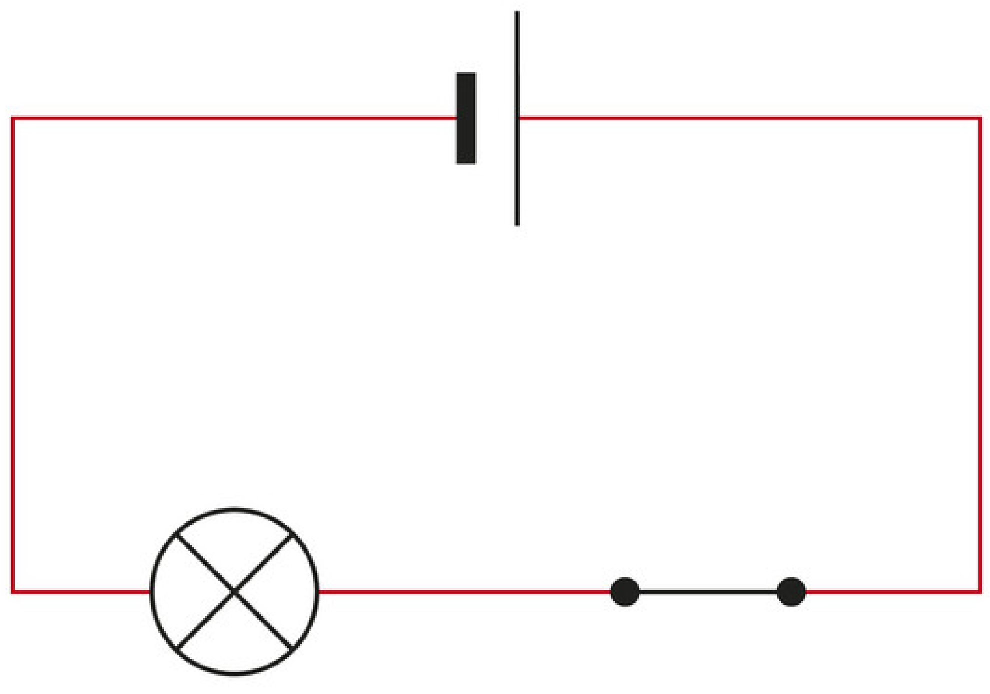


afbeelding 10 Een schakelschema van een lampje en een batterij.

8 Teken in afbeelding 10 de richting van de stroom.
Doe dat met pijlen. Begin bij de plus van de batterij en stop bij de min.

★ 9 Meestal wordt een lampje aangesloten met een schakelaar.

- Zet in afbeelding 11 de letter E bij het lampje.
- Zet de letter S bij de schakelaar.
- Zet een + bij de plus van de batterij.
- Zet een 1 bij de draad van de schakelaar naar de lamp.
- Zet een 2 bij de draad van de batterij naar de schakelaar.
- Zet een 3 bij de draad van de lamp naar de batterij.

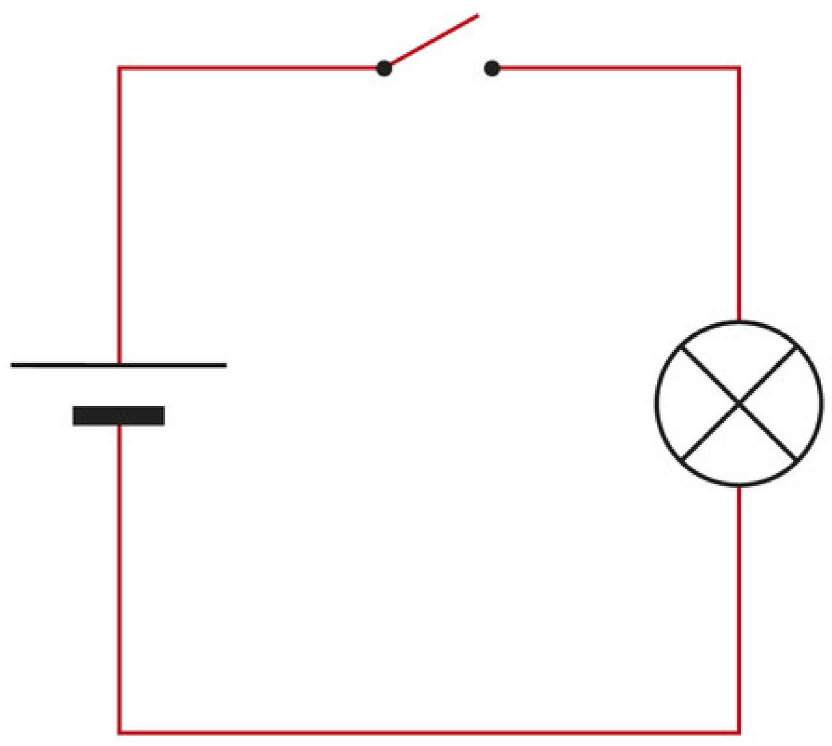


afbeelding 11 Een schakelschema van een lampje aangesloten met een schakelaar.

10 De schakelaar in afbeelding 11 is *GESLOTEN / OPEN*.

11 De stroomkring in afbeelding 11 is *GESLOTEN / ONDERBROKEN*.
Het lampje brandt *WEL / NIET*.

12 In afbeelding 12 zie je het schakelschema van een stroomkring.
De stroomkring in de tekening is *GESLOTEN / ONDERBROKEN*.



afbeelding 12 Een schakelaar in de stroomkring.

13 Het lampje in deze stroomkring zal *WEL / NIET* branden.

14 Naast afbeelding 12 staat een leeg vierkant.
Teken in dit vierkant hetzelfde schakelschema, maar dan met de schakelaar gesloten.

15 In jouw schakelschema is de stroomkring *GESLOTEN / ONDERBROKEN*.

16 Het lampje in de stroomkring van jouw tekening zal *WEL / NIET* branden.

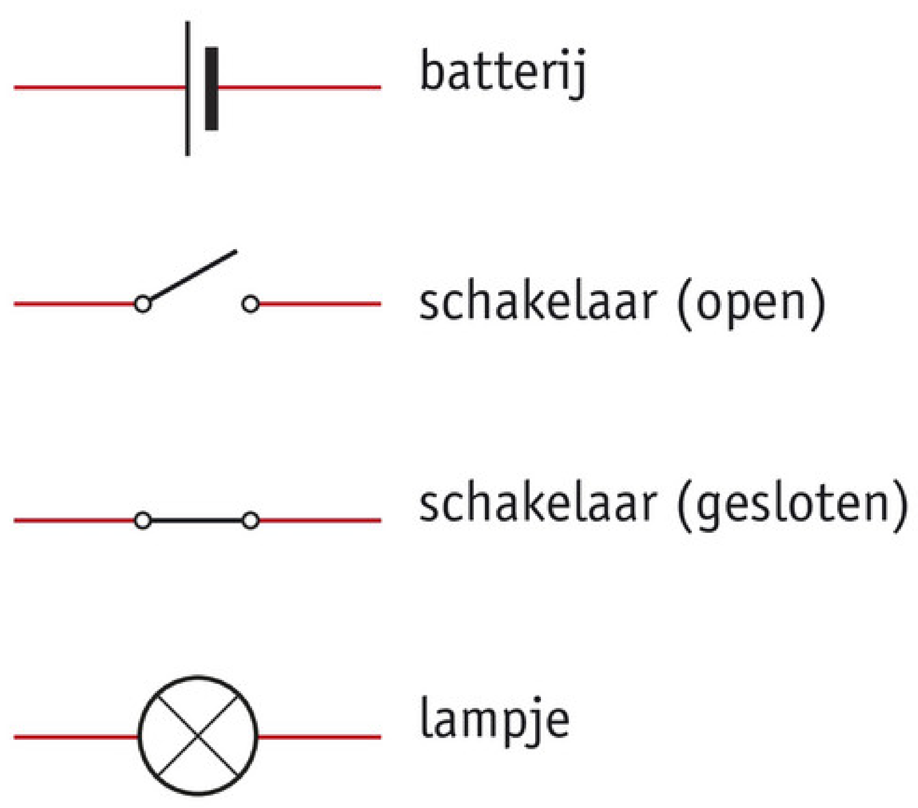
ONTHOUD

Elektrische stroom gaat lopen als je de plus (+) en de min (–) van een spanningsbron verbindt.
In een gesloten stroomkring loopt de stroom van de plus (+) naar de min (–) van de spanningsbron.

Een geleider laat stroom gemakkelijk door.
Een isolator laat geen stroom door.

Een lampje brandt alleen in een gesloten stroomkring.
In een onderbroken stroomkring kan de stroom niet rond gaan.
Met een schakelaar kun je de stroomkring onderbreken of sluiten.

Een schakelschema is een eenvoudige tekening van een stroomkring.
In een schakelschema teken je de onderdelen met symbolen:



Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

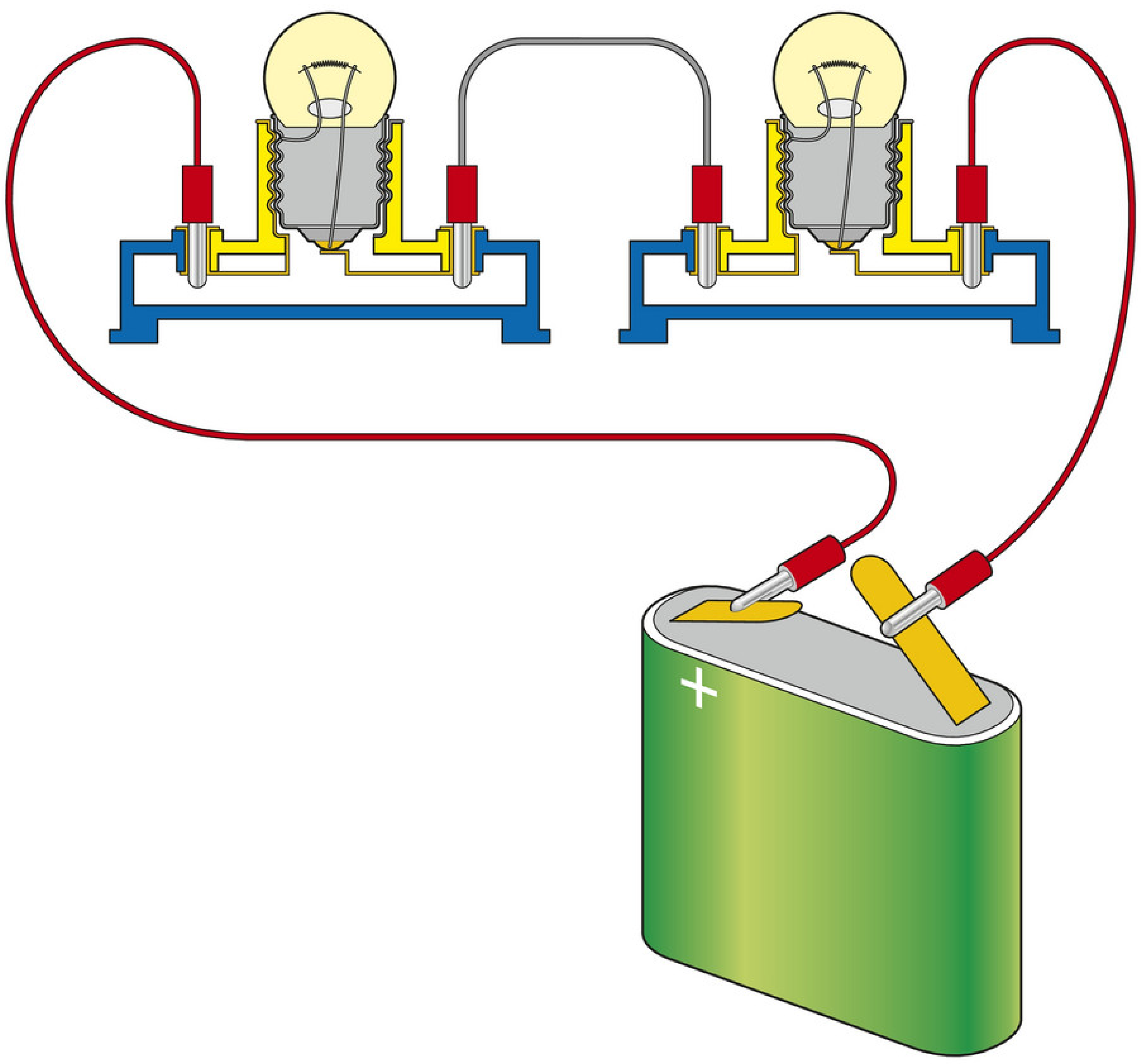
4 Schakelingen

Als er één lamp kapotgaat in je kamer, dan blijven de andere lampen aan. Dat is maar goed ook. Het zou heel onhandig zijn als je dan meteen in het donker zit.

SERIESCHAKELING

4.4.1 Je kunt uitleggen hoe je lampen en andere apparaten in serie schakelt.
4.4.2 Je kunt uitleggen waarom in een serieschakeling van lampen de stroomkring onderbroken is als er één lamp kapot is.

Je weet al: batterijen kun je in serie schakelen. Je legt de batterijen met de plus en de min tegen elkaar. Lampen en andere apparaten kun je ook in serie schakelen. Je legt ze niet tegen elkaar, maar verbindt ze met draden (afbeelding 1). Je maakt dan een **schakeling**.



afbeelding 1 Twee lampjes in serie.

In een **serieschakeling** zitten alle lampen in één stroomkring. De stroom gaat van de spanningsbron (+) eerst door lamp 1, daarna door lamp 2 en dan terug naar de spanningsbron (−).
Als één lamp kapotgaat, is de stroomkring onderbroken. Want de stroom kan niet door de kapotte lamp. De andere lamp gaat dan ook uit, want in een onderbroken stroomkring kan geen stroom lopen.

PROEF 1 LAMPEN IN SERIE SCHAKELEN

20 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 lampjes van 4,5 V of 6 V
- ☐ 2 lamphouders E10 (voor kleine fitting)
- ☐ 3 snoertjes
- ☐ platte batterij (4,5 V)

Uitvoering

- Maak de schakeling van afbeelding 1. Als de schakeling goed is, branden allebei de lampjes.
- Draai één van de lampjes los.

1 Wat gebeurt er met het andere lampje?

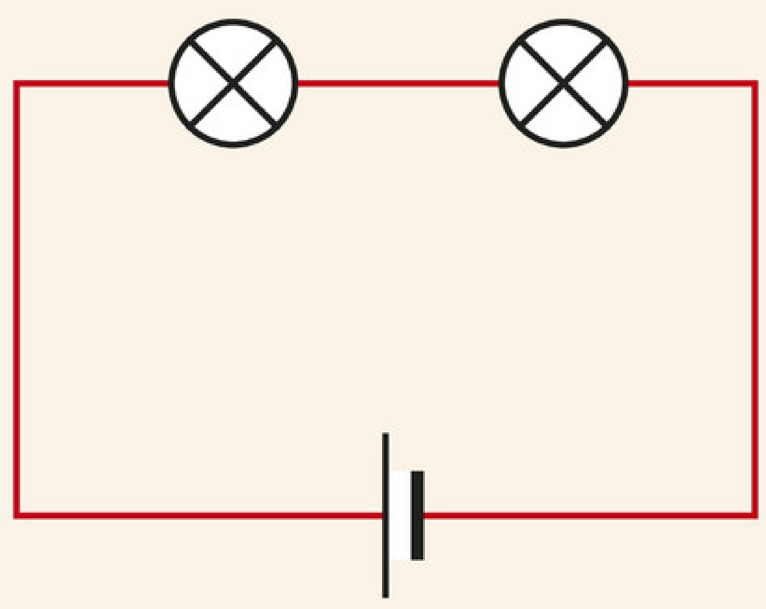
Het andere lampje ....

- Draai het eerste lampje weer vast.
- Draai nu het tweede lampje los.

2 Wat gebeurt er met het eerste lampje?

Het eerste lampje ....

3 In afbeelding 2 staat het schakelschema van deze serieschakeling.
Teken het schema na in het vierkant ernaast. Gebruik een potlood en een liniaal of geodriehoek.



afbeelding 2 Schema van twee lampjes in serie.

4 Zet de punt van je potlood op de plus van de batterij in je tekening. Ga over de getekende draad, door de lampjes naar de min van de batterij. Je bent geen opening tegengekomen.
Heb je een gesloten stroomkring getekend of een onderbroken stroomkring?

○ A Het is een gesloten stroomkring, want er kan stroom lopen van de plus naar de min.

○ B Het is een onderbroken stroomkring, want er is een onderbreking tussen de plus en de min.

5

Gum één van de lampjes in jouw tekening weg. Ga weer met de punt van je potlood naar de plus van de batterij. Ga over de getekende draad naar de min van de batterij.
Is er nu een gesloten stroomkring? *JA* / *NEE*

- Draai de lampjes vast, zodat ze allebei branden.

6

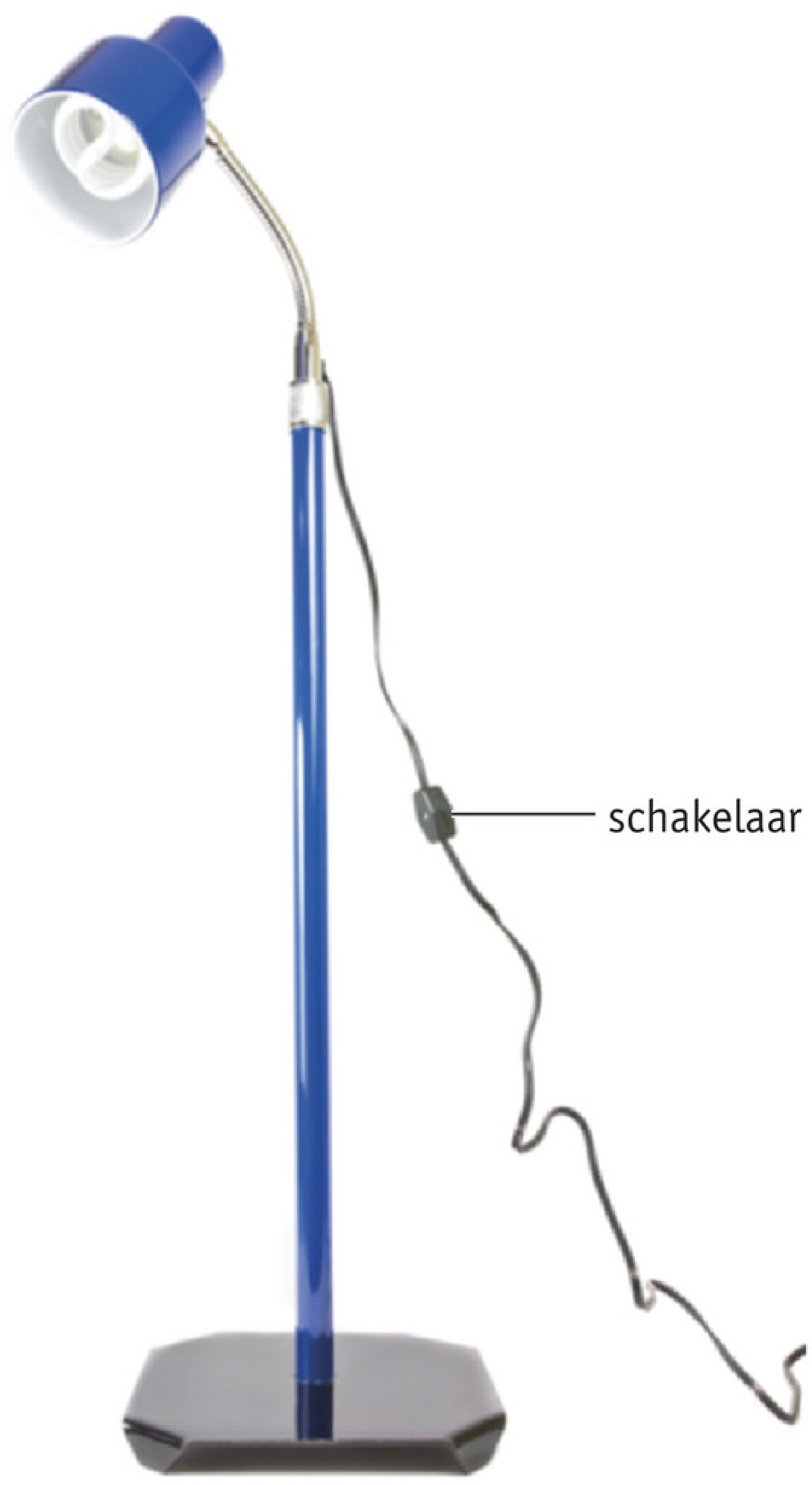
Teken het lampje en de draden weer goed in jouw schakelschema. Ga weer met de punt van je potlood van de plus naar de min van de batterij.
Hoeveel gesloten stroomkringen heeft een serieschakeling?

○ A 0
○ B 1
○ C 2
○ D 3

- Maak de draden los en ruim alles netjes op.

1

De schakelaar van een staande lamp (afbeelding 3) is *WEL* / *NIET* in serie geschakeld met de lamp.



afbeelding 3 Een staande lamp.

2 In een oude kerstboomverlichting zijn 24 lampjes in serie geschakeld. Eén van de lampjes gaat stuk.
Wat gebeurt er met de andere lampjes?

○ A Die andere lampjes blijven gewoon branden.
○ B Die andere lampjes branden nu ook niet meer.
○ C Die andere lampjes gaan feller branden.
○ D Die andere lampjes gaan knipperen.

3 In afbeelding 4 zie je vijf apparaten die in serie zijn geschakeld.
Waarom zou het onverstandig zijn om thuis de apparaten in serie te schakelen?

○ A Als één van de apparaten uitgeschakeld is, werken de andere apparaten ook niet meer.
○ B In een serieschakeling maken de apparaten veel te veel lawaai.
○ C In een serieschakeling moet een lamp zitten, anders werkt de schakeling niet.



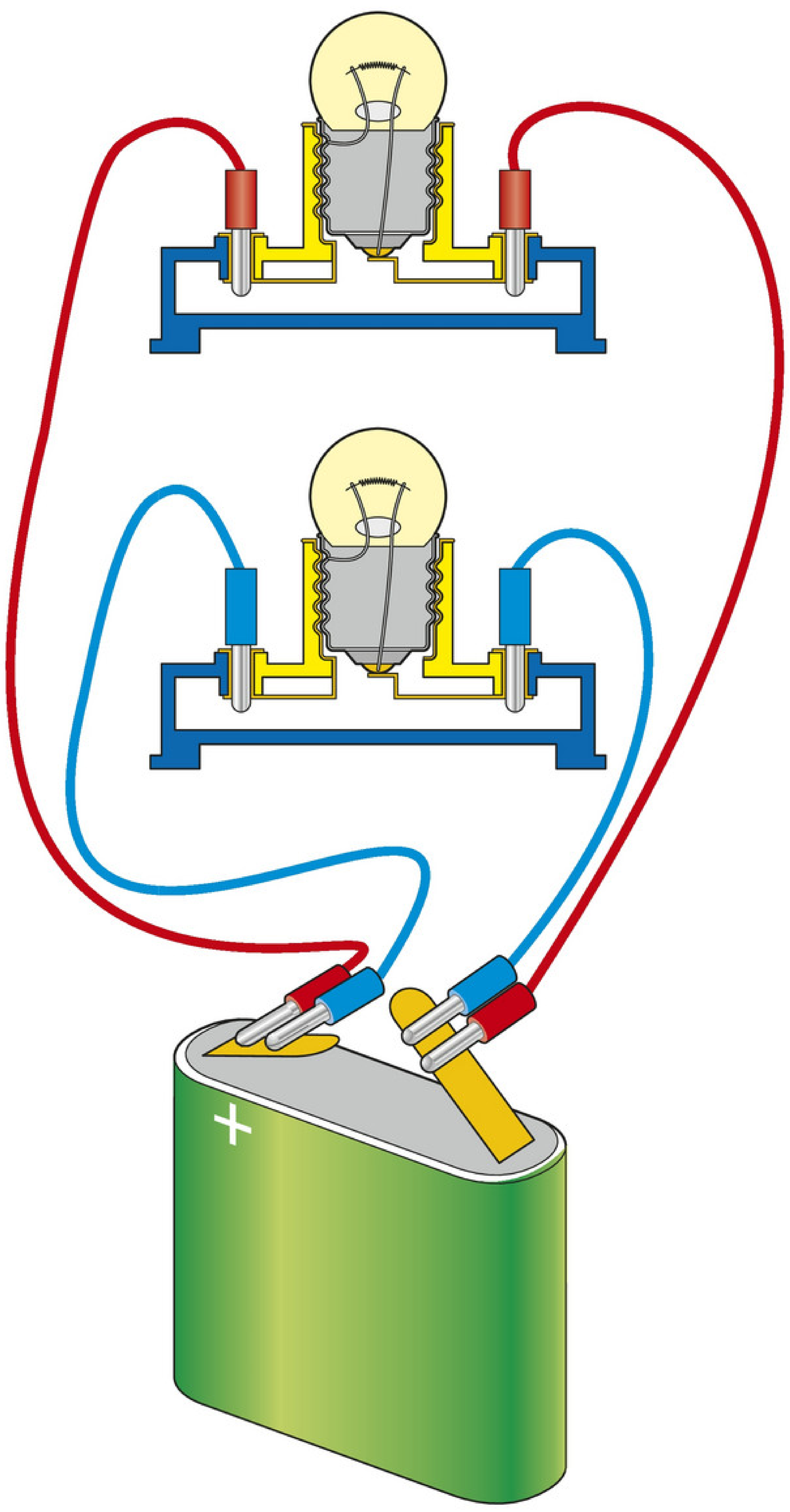
afbeelding 4 Alle apparaten zijn hier in serie geschakeld.

PARALLELSCHAKELING

4.4.3 Je kunt uitleggen waarom in een parallelschakeling apparaten apart aan- en uitgezet kunnen worden.
4.4.4 Je kunt beschrijven waarom een parallelschakeling twee of meer stroomkringen heeft.

Je kunt de apparaten thuis in serie schakelen (afbeelding 4). Maar dan moet de wasmachine aanstaan als je de mixer wilt gebruiken! Dat is niet handig. Daarom zijn de apparaten in huis apart van elkaar geschakeld. Elk apparaat is met een eigen stekker aangesloten op het stopcontact. Dat noem je: parallel schakelen. Apparaten die parallel geschakeld zijn, kun je apart aan- en uitzetten.

In een parallelschakeling heeft ieder apparaat een eigen stroomkring. In afbeelding 5 zie je een parallelschakeling met twee stroomkringen. Als één lampje kapotgaat, blijft het andere lampje branden. Een **parallelschakeling** heeft twee of meer stroomkringen. Als één apparaat kapotgaat, dan kunnen de andere apparaten gewoon werken.



afbeelding 5 Elk lampje heeft een eigen stroomkring.

PROEF 2 LAMPEN PARALLEL SCHAKELEN

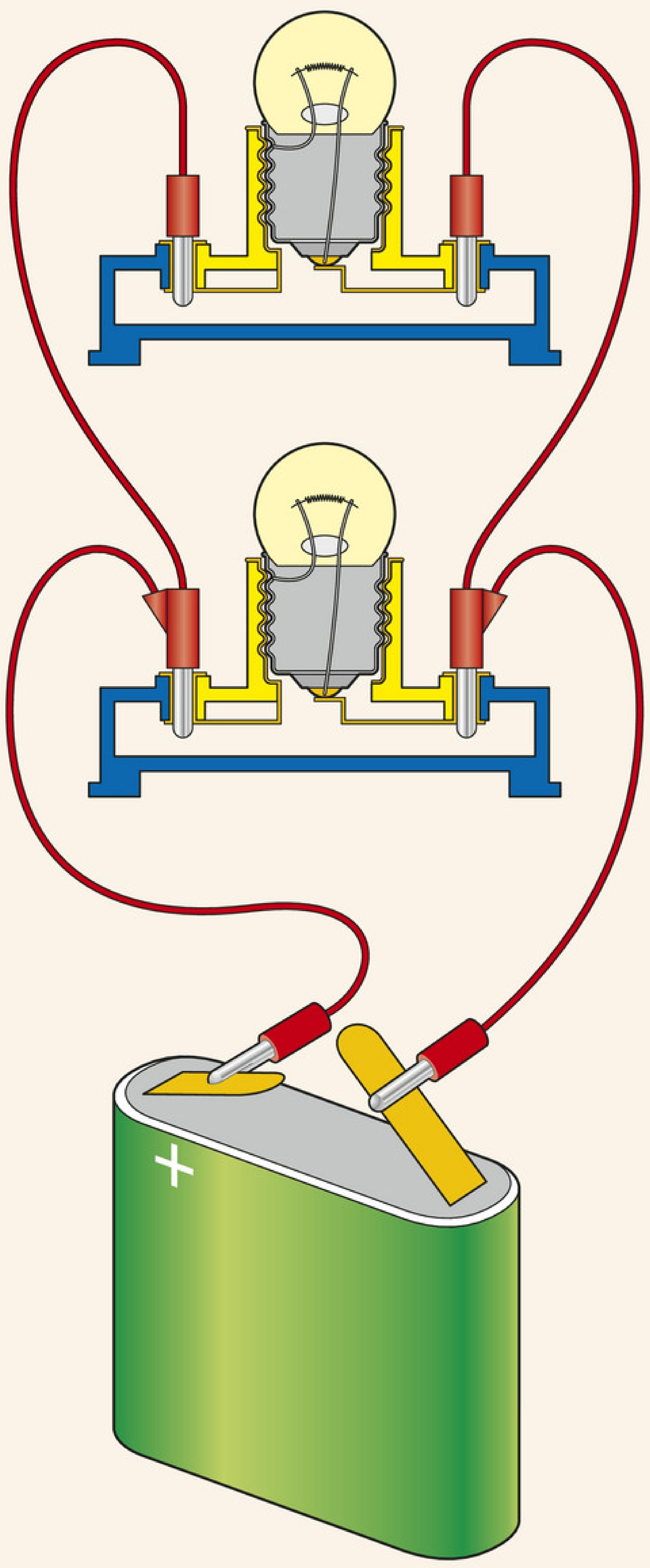
20 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ 2 lampjes van 4,5 V of 6 V
- ☐ 2 lamphouders E10 (voor kleine fitting)
- ☐ 4 snoertjes
- ☐ platte batterij (4,5 V)

Uitvoering

- Maak de schakeling van afbeelding 6.
  Als de schakeling goed is, branden allebei de lampjes.
- Draai lampje 1 los.



afbeelding 6 Twee lampjes parallel geschakeld.

1 Wat gebeurt er met het tweede lampje?

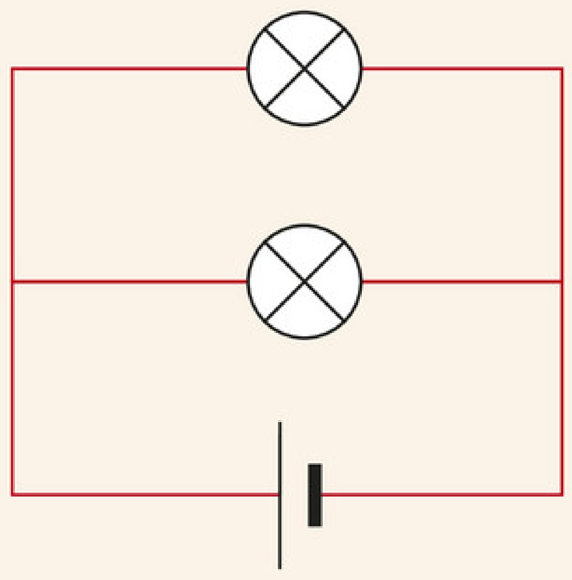
....

- Draai het eerste lampje weer vast.
- Draai nu lampje 2 los.

2 Wat gebeurt er met het eerste lampje?

....

3 In afbeelding 7 staat het schakelschema van deze parallelschakeling.
Teken in het vierkant ernaast zelf dit schema.
Gebruik hierbij een potlood en liniaal of geodriehoek.



afbeelding 7 Het schakelschema van twee lampen die parallel geschakeld zijn.

4 Gum één van de lampjes in jouw tekening weg. Zet de punt van je potlood op de plus van de batterij. Ga via het lampje dat niet is weg gegumd, naar de min van de batterij.
Is er een gesloten stroomkring? *JA* / *NEE*

5 De stroomkring waarin het lampje brandt, is *GESLOTEN* / *ONDERBROKEN*.

6 De stroomkring waarin het lampje niet brandt, is *GESLOTEN* / *ONDERBROKEN*.

- Draai lampje 2 weer vast, zodat beide lampjes branden.

7 Teken het lampje en de draden weer goed in jouw schakelschema. Ga met de punt van je potlood naar de plus van de batterij.
Hoeveel gesloten stroomkringen heeft jouw parallelschakeling?
○ A 0
○ B 1
○ C 2
○ D 3

- Maak de draden los.
- Ruim alles netjes op.

4 Je hebt een parallelschakeling met drie apparaten.
Wat gebeurt er als één apparaat kapot is?
- ○ A De andere apparaten gaan ook kapot.
- ○ B De andere apparaten werken dan ook niet.
- ○ C De andere apparaten werken dan wel.

5 Schrijf drie apparaten op die thuis parallel geschakeld zijn.

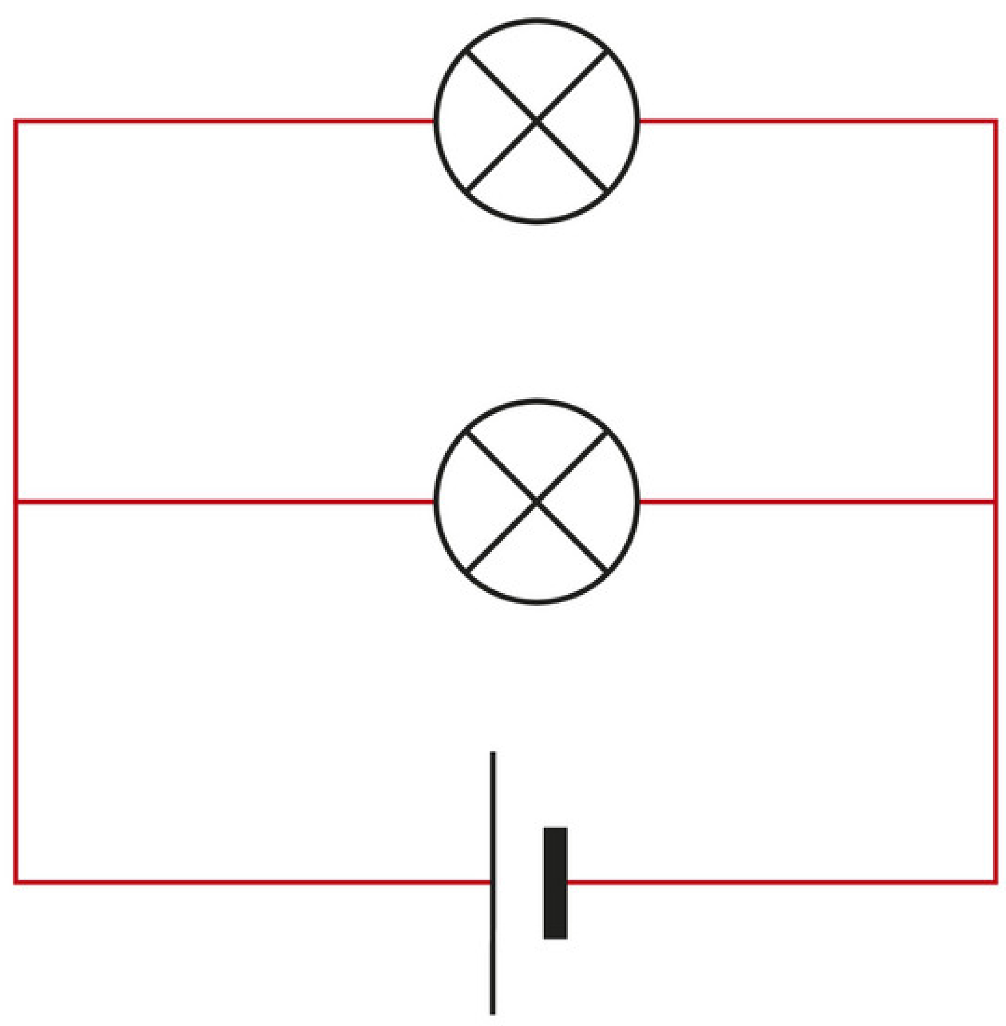
....

....

6 Er branden vier lampen in een kamer. Eén lamp in de kamer gaat kapot. De rest van de lampen in de kamer blijft branden.
In deze kamer zijn de lampen:
- ○ A in serie geschakeld.
- ○ B parallel geschakeld.

7 In de keuken zijn drie lampen op één schakelaar aangesloten. Als je op die schakelaar drukt, gaan alle drie de lampen uit.
De lampen en de schakelaar zijn:
- ○ A in serie geschakeld.
- ○ B parallel geschakeld.

8 Hoeveel stroomkringen zijn er in afbeelding 8?
- ○ A 1 stroomkring
- ○ B 2 stroomkringen
- ○ C 3 stroomkringen



afbeelding 8 Een schakeling.

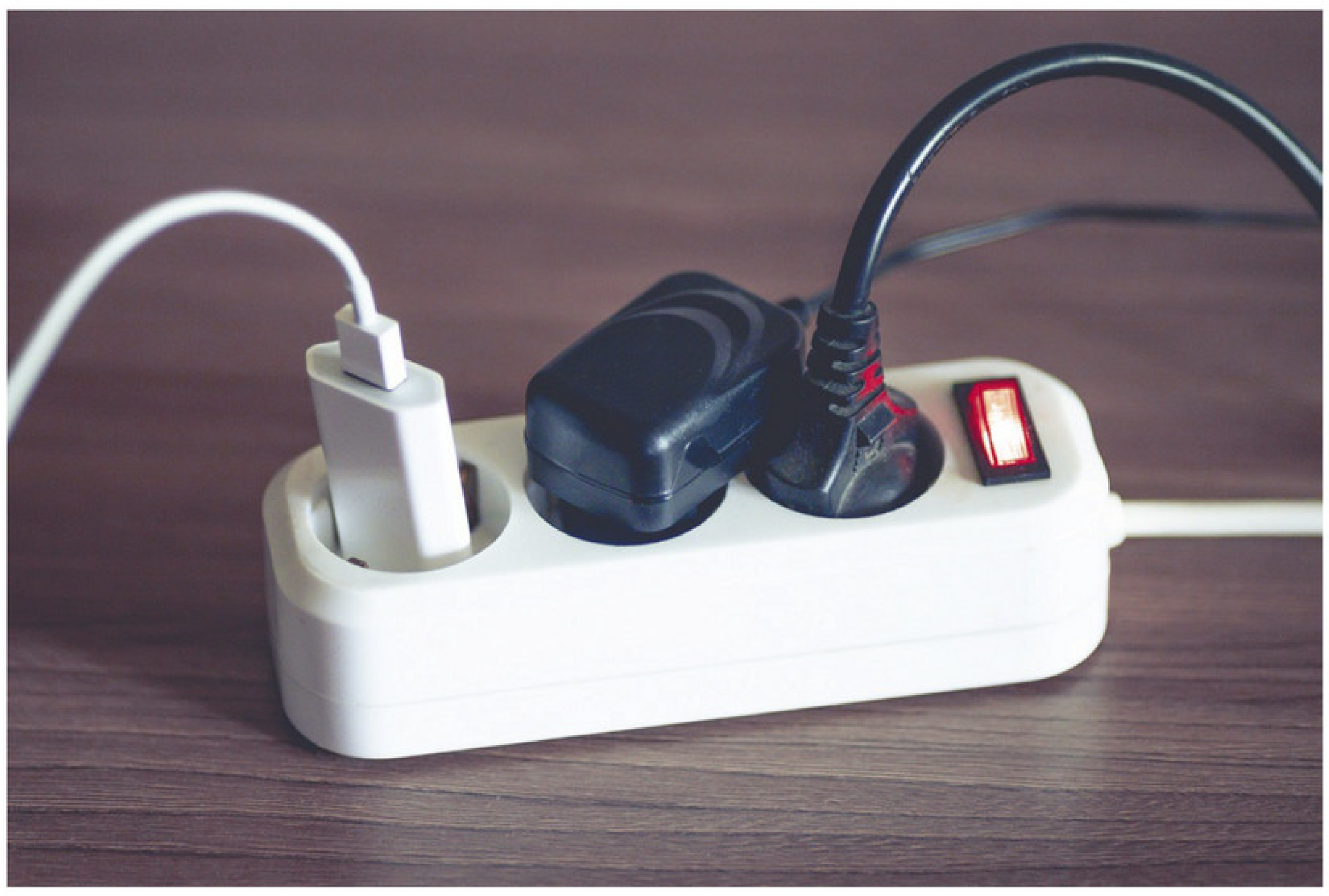
★ 9

Je gebruikt een stekkerdoos met drie stopcontacten. Op de stekkerdoos zit een schakelaar met een controlelampje (afbeelding 9). Je sluit drie apparaten aan op de stekkerdoos:

- een computer;
- een beeldscherm;
- een printer.

Je drukt op de schakelaar van de stekkerdoos en je zet alle apparaten aan. Het controlelampje in de schakelaar brandt.
Hierover zegt Ali: “Er zijn vier parallelschakelingen, het lampje en de drie apparaten.”
Maja zegt: “Er is één serieschakelingen met het lampje en de drie apparaten.”
Wie heeft gelijk?

○ A Ali heeft gelijk.
○ B Maja heeft gelijk.



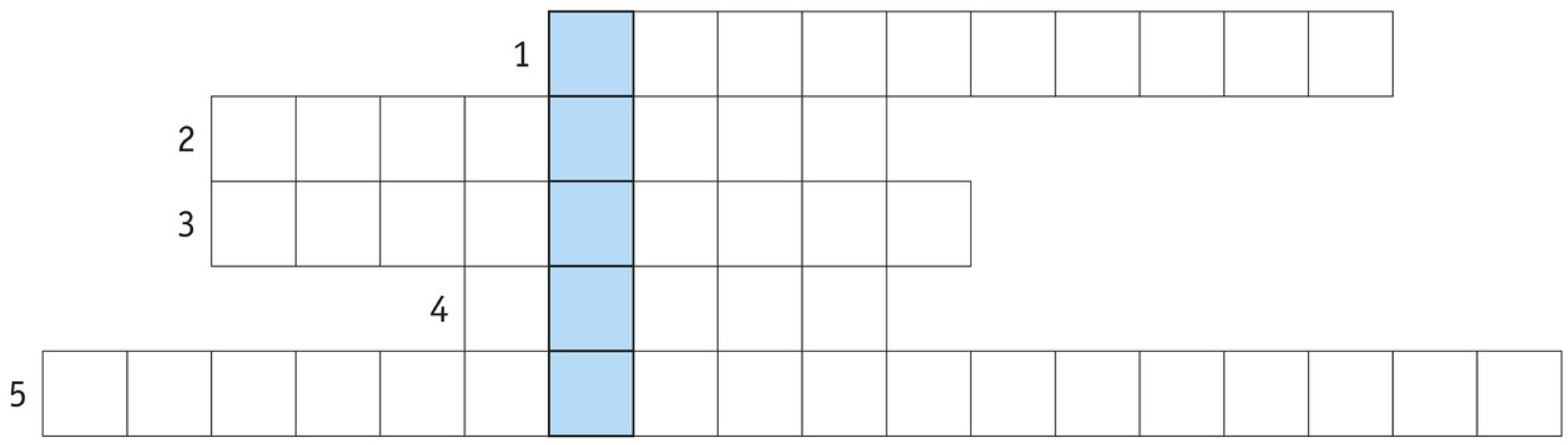
afbeelding 9 Een stekkerdoos met een controlelampje.

10

Afbeelding 10 is een puzzel.
Vul de puzzel in. Welk woord lees je van boven naar beneden in de gekleurde balk?

....

1 Een apparaat dat een stroomkring kan onderbreken of sluiten, is een ...
2 Een spanningsbron die energie levert *zonder* ronddraaiende beweging, is een ...
3 Een spanningsbron die energie levert door een ronddraaiende beweging, is een ...
4 Bij een gesloten schakelaar zijn de contacten ...
5 Een schakeling waarbij de apparaten apart van elkaar werken, is een ...



afbeelding 10 Vul de puzzel in.

ONTHOUD

In eenserieschakeling zitten alle apparaten in één stroomkring.
Een serieschakeling werkt alleen als:

- alle apparaten aanstaan;
- alle apparaten heel zijn;
- de schakelaar gesloten is.

Een parallelschakeling heeft twee of meer stroomkringen.
In een parallelschakeling heeft elk apparaat een aparte stroomkring.
Apparaten in een parallelschakeling kun je apart aan- en uitzetten.

Met een schakelaar kun je:

- een stroomkring onderbreken (de schakelaar is open);
- een stroomkring sluiten (de schakelaar is gesloten).

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

5 Vermogen en energie

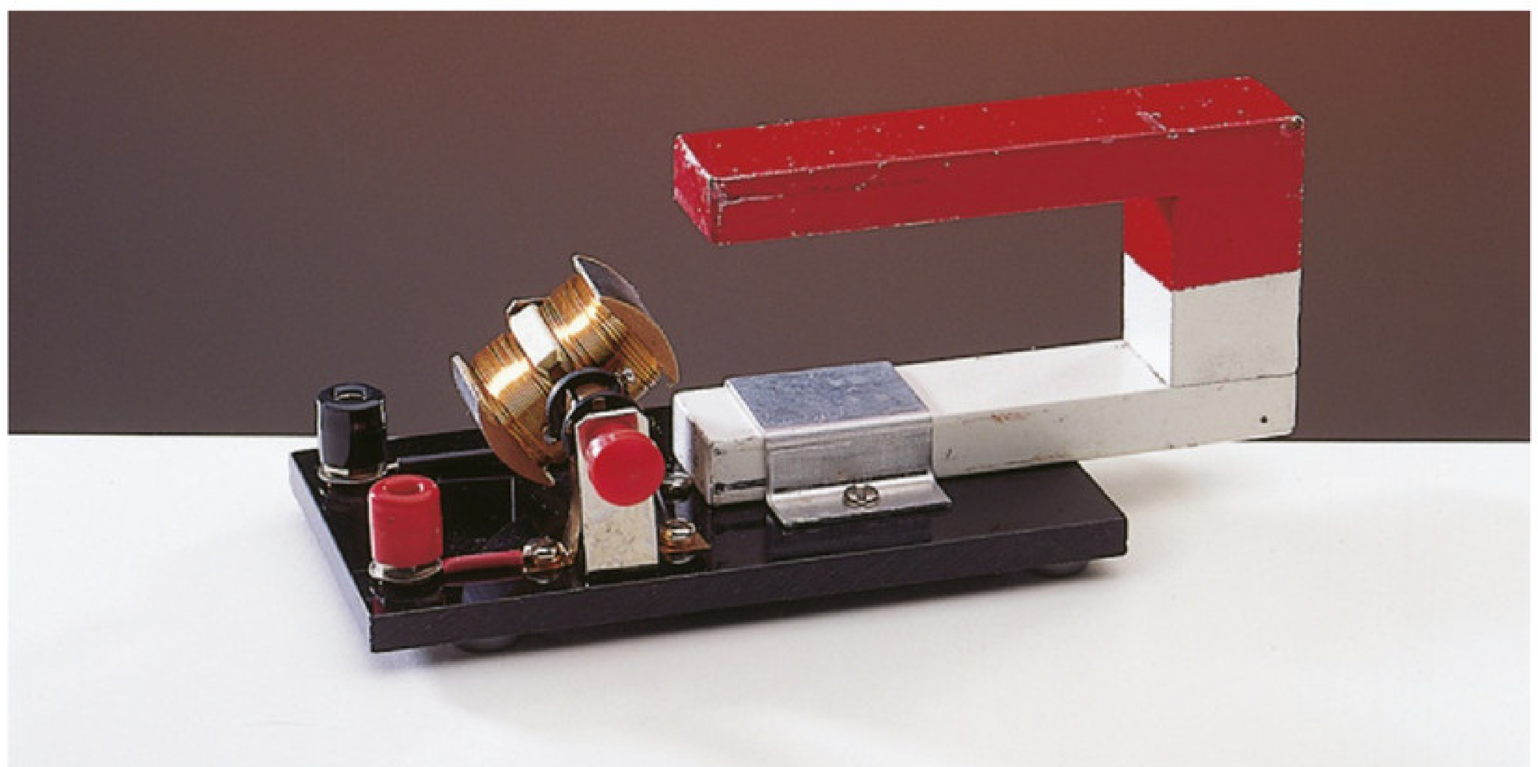
Je hebt niet veel aan een mobiele telefoon als je hem steeds moet opladen. Daarom is het belangrijk dat een telefoon zuinig omgaat met de elektrische energie.

ENERGIE

4.5.1 Je kunt benoemen dat elektrische apparaten energie verbruiken.

Een elektromotor gebruikt elektrische energie om een draaiende beweging te maken. In afbeelding 1 zie je een eenvoudige elektromotor.

In een boormachine zit een elektromotor. De motor laat het boortje draaien. In een wasmachine zit ook een elektromotor. Die motor laat de trommel van de wasmachine draaien. Ook in een elektrische scooter zit een elektromotor. Deze motor zorgt voor de aandrijving van het achterwiel.



afbeelding 1 Een elektromotor.

Elektrische apparaten gebruiken elektrische energie. Met elektrische energie kun je veel dingen doen. Bijvoorbeeld:
- water koken in een waterkoker;
- een lamp laten branden;
- een mixer laten draaien;
- muziek luisteren via een draadloze speaker (zie afbeelding 2).



afbeelding 2 Een speaker gebruikt elektrische energie.

PROEF 1 EEN ELEKTROMOTOR

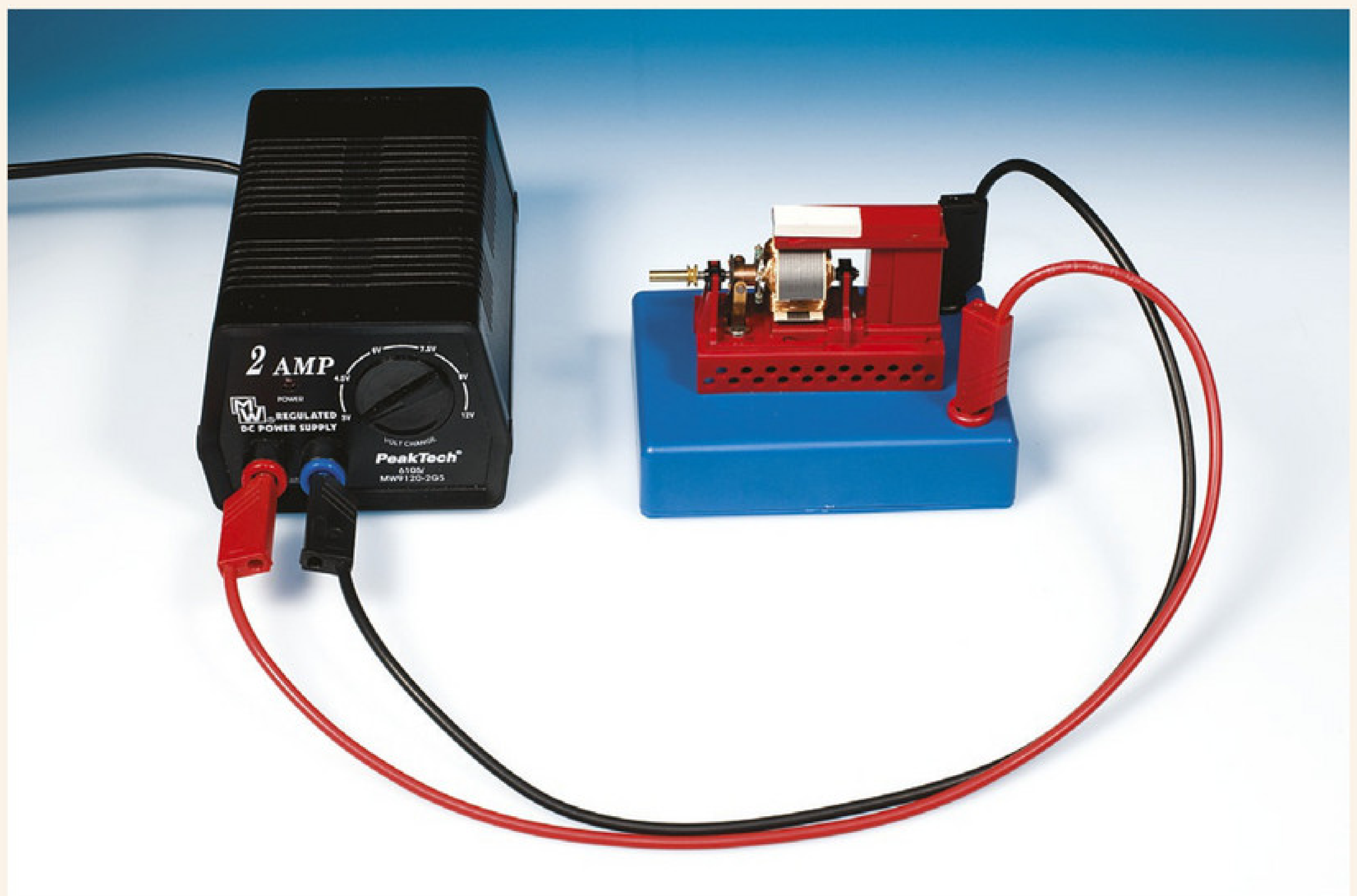
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ compleet model van een elektromotortje
- ☐ regelbare voeding met voltmeter
- ☐ rood snoertje
- ☐ zwart snoertje

Uitvoering

- Let op! Op het motortje zit een sticker. Op de sticker staat de spanning waarop de motor werkt.
- Sluit het motortje op de voeding aan, zoals in afbeelding 3.
- Laat je leraar de aansluiting controleren.
- Als alles goed is, schakelt je leraar de spanning in. De spanning moet de waarde hebben die op de sticker staat.



afbeelding 3 Een motortje dat aangesloten is op een voeding.

Als het goed is, gaat de elektromotor draaien.

- Draait hij niet? Neem dan het asje van het motortje tussen duim en wijsvinger.
- Draai aan het asje en laat het los. Het motortje moet nu draaien.

- Draai de spanning omlaag, tot de helft van de waarde die op het motortje staat.

1 Het motortje draait nu *LANGZAMER* / *SNELLER*.

- Schakel de spanning uit.
- Verwissel de rode en de zwarte draad aan het motortje.
- Zet de spanning weer op de stand die op de sticker staat.
- Schakel de spanning weer in.

2 Het motortje draait nu:

- ○ A de andere kant op.
- ○ B dezelfde kant op, net als de eerste keer.
- ○ C helemaal niet.
- ○ D nog langzamer dan de eerste keer.

3 Als het motortje draait, maakt het *WEL* / *GEEN* geluid.

In deze proef heb je gemerkt dat een elektromotor elektrische energie gebruikt. Ook heb je gezien dat de draairichting van het motortje omkeert als de richting van de stroom omkeert.

4 Waarvoor gebruikt een elektromotor energie?
- ☐ A om een draaiende beweging te maken
- ☐ B om een op-en-neergaande beweging te maken
- ☐ C om geluid te maken
- ☐ D om licht te geven

- Zet de spanning uit.
- Ruim alles netjes op.

VERMOGEN

4.5.2 Je kunt uitleggen wat het vermogen van een apparaat is.

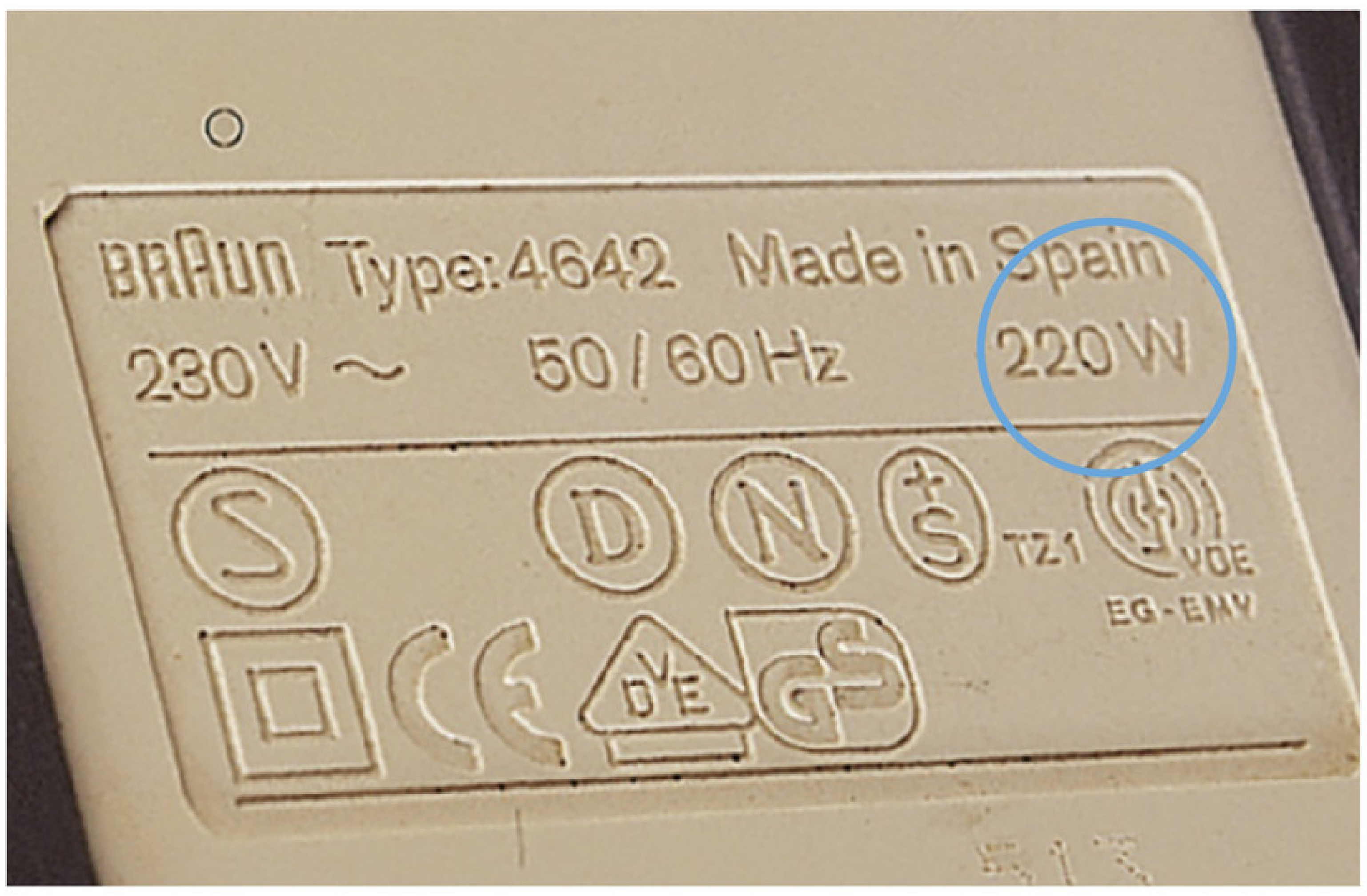
Elektrische apparaten gebruiken niet allemaal evenveel energie. Hoeveel energie een apparaat gebruikt, zie je aan het vermogen van het apparaat. Het **vermogen** is de elektrische energie die een apparaat elke seconde verbruikt.

Het vermogen staat op het **typeplaatje** van een apparaat. Het typeplaatje geeft informatie over het apparaat. In afbeelding 4 zie je het typeplaatje van een boormachine. Er staat op: 550 W. Dit is het vermogen van de boormachine. Je zegt: “Het vermogen is 550 watt.” Watt mag je afkorten met W.

Hoe groter het vermogen, hoe meer energie het apparaat in één seconde verbruikt. In afbeelding 5 zie je het typeplaatje van een mixer. Het vermogen van de mixer is 220 watt. Deze mixer verbruikt dus minder energie in een seconde dan de boormachine.



afbeelding 4 Het typeplaatje van een boormachine.



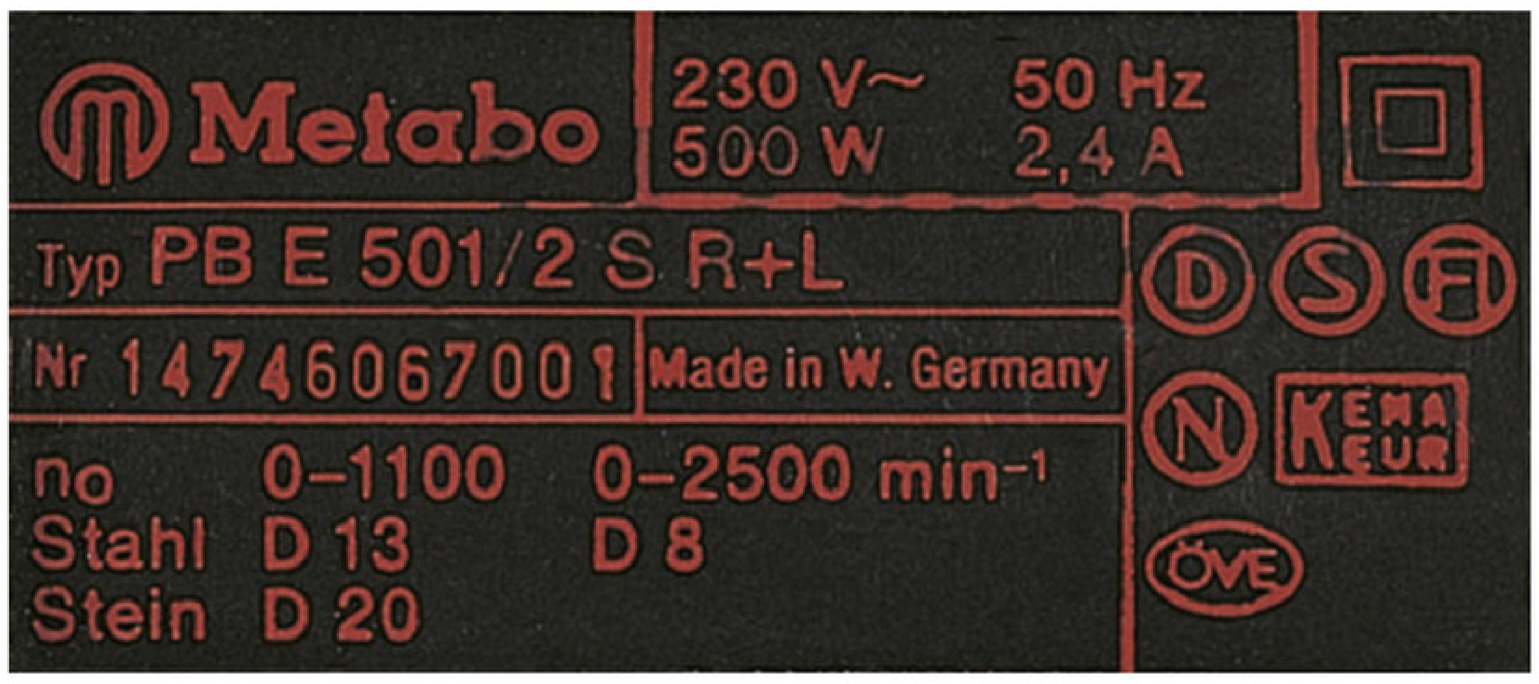
afbeelding 5 Het typeplaatje van een mixer.

1 Elektrische apparaten verbruiken elektrische energie.
Geef bij ieder apparaat aan wat het met die energie doet.

A föhn	○	○	1 beweging maken
B lamp	○	○	2 geluid maken
C mixer	○	○	3 licht geven
D speaker	○	○	4 warmte maken

2 In afbeelding 6 zie je het typeplaatje van een boormachine.
Hoe groot is het vermogen van deze boormachine?

○ A 230 V
○ B 500 W
○ C 50 Hz
○ D 2,4 A



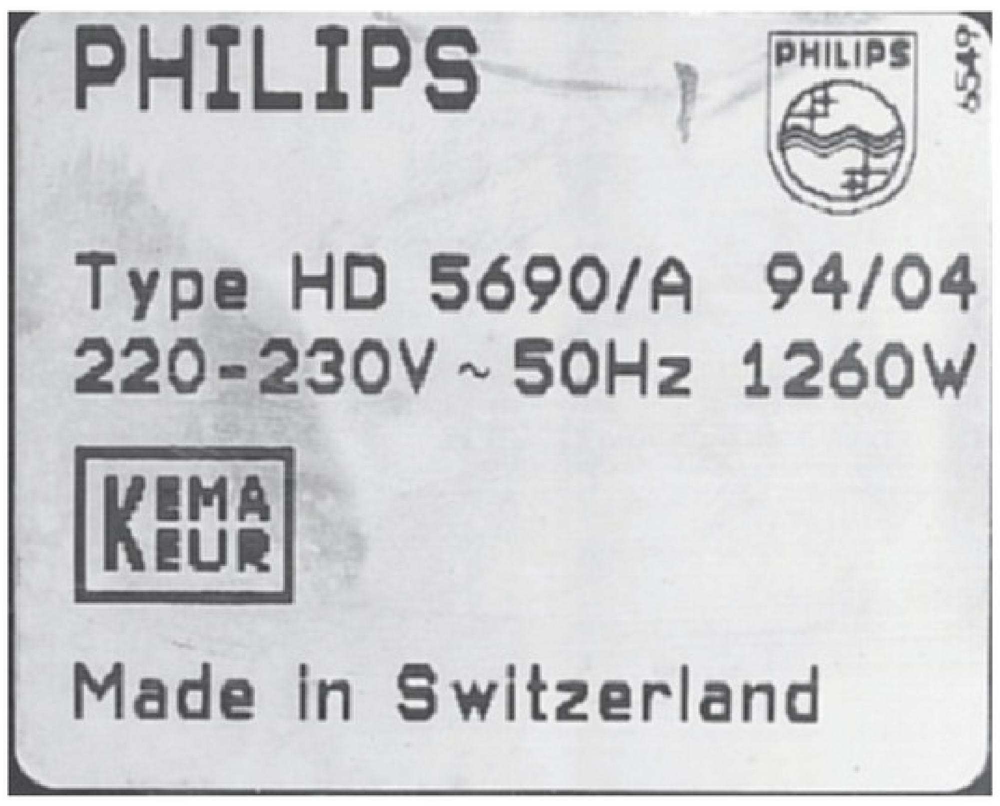
afbeelding 6 Het typeplaatje van een boormachine.

3 In afbeelding 7 zie je het typeplaatje van een frituurpan.
Wat is het vermogen van de frituurpan?

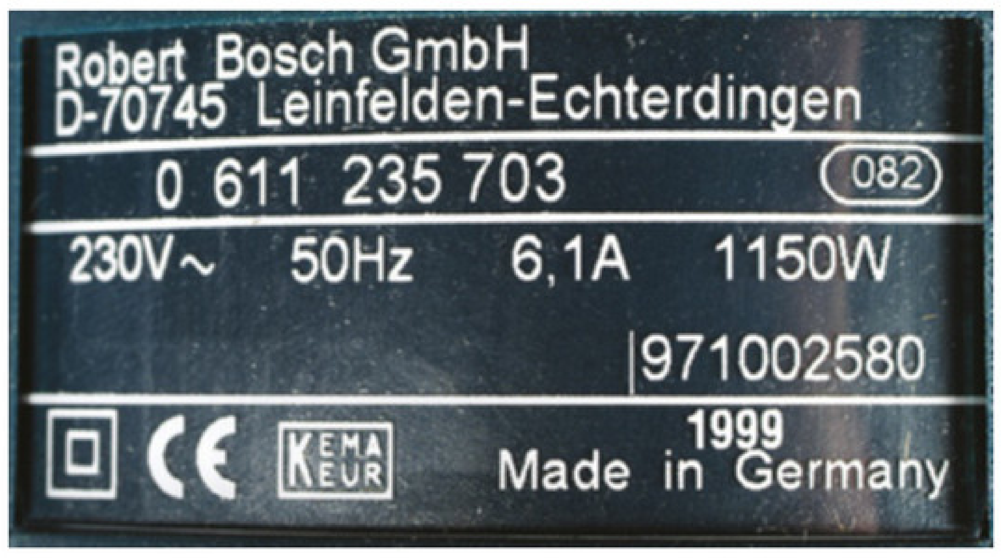
....

4 In afbeelding 8 zie je het typeplaatje van een boorhamer.
Hoe groot is het vermogen van de boorhamer?

....



afbeelding 7 Het typeplaatje van een frituurpan.



afbeelding 8 Het typeplaatje van een boorhamer.

5 In opdracht 2, 3 en 4 heb je drie typeplaatjes afgelezen.
Welk van de drie apparaten heeft het grootste vermogen?

○ A de boormachine
○ B de frituurpan
○ C de boorhamer

6 Maak de zin af.

Het vermogen van een apparaat is ....

....

KILOWATT

4.5.3 Je kunt watt en kilowatt naar elkaar omrekenen.

Met een zaagmachine van 500 watt kun je dunne planken doorzagen. Maar met een zaagmachine van 2000 watt kun je in dezelfde tijd een boomstam doorzagen. Hoe groter het vermogen van een apparaat, hoe zwaarder het werk dat het apparaat kan doen.

In afbeelding 9 zie je enkele spaarlampen. Het vermogen van deze lampen is verschillend. De lamp van 20 watt geeft méér licht dan de lamp van 7 watt.



afbeelding 9 Spaarlampen met verschillend vermogen.

Als het vermogen groot is, gebruik je kilowatt. Kilo betekent 1000. Dus 1 kilowatt = 1000 watt. Kilowatt mag je afkorten met kW. De k staat voor kilo en de W staat voor watt.
Op het typeplaatje van een stofzuiger staat: vermogen 1,5 kW.
Het vermogen van de stofzuiger is dan 1,5 × 1000 = 1500 watt.
Bij omrekenen van kilowatt naar watt vermenigvuldig je met 1000.

Bij omrekenen van watt naar kilowatt deel je door 1000.

7 Een wasmachine heeft een vermogen van 2,8 kW.
Reken het vermogen van de wasmachine om in W.

2,8 kW is gelijk aan: .... W.

8 Een boormachine heeft een vermogen van 650 W.
Hoe groot is het vermogen van de boormachine in kW?

- ○ A 0,065 kW
- ○ B 0,65 kW
- ○ C 6,5 kW
- ○ D 65 kW
- ○ E 650 kW

9 Een afwasmachine heeft een vermogen van 2000 W.
Reken het vermogen van de afwasmachine om in kW.

Het vermogen van de wasmachine is: .... kW.

10 Reken het vermogen om van kilowatt (kW) naar watt (W).

5 kW = ... W

3,5 kW = ... W

2,7 kW = ... W

1,25 kW = ... W

0,3 kW = ... W

11 Reken het vermogen om van watt (W) naar kilowatt (kW).

4000 W = ... kW

2500 W = ... kW

1900 W = ... kW

1750 W = ... kW

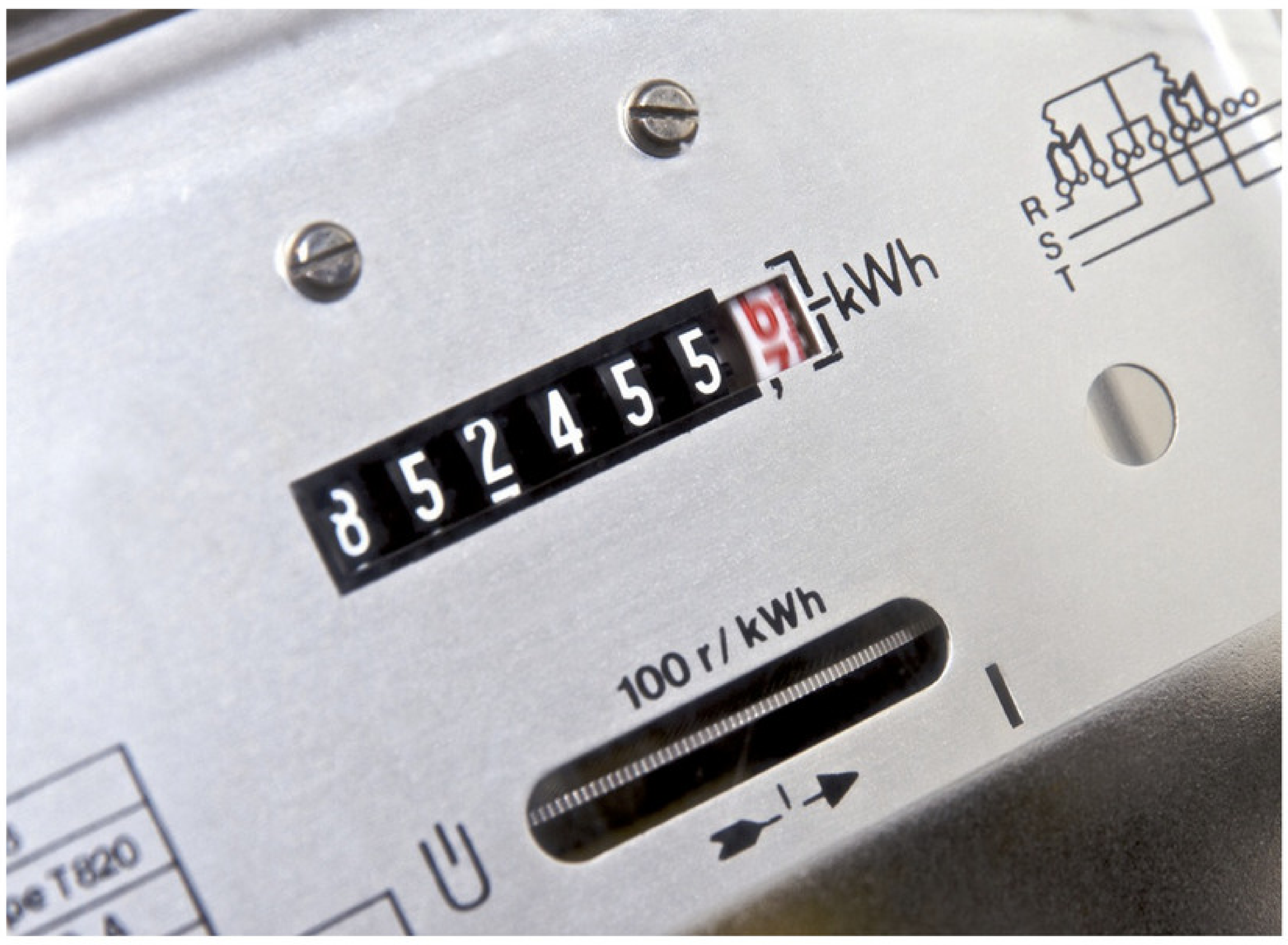
550 W = ... kW

ENERGIE

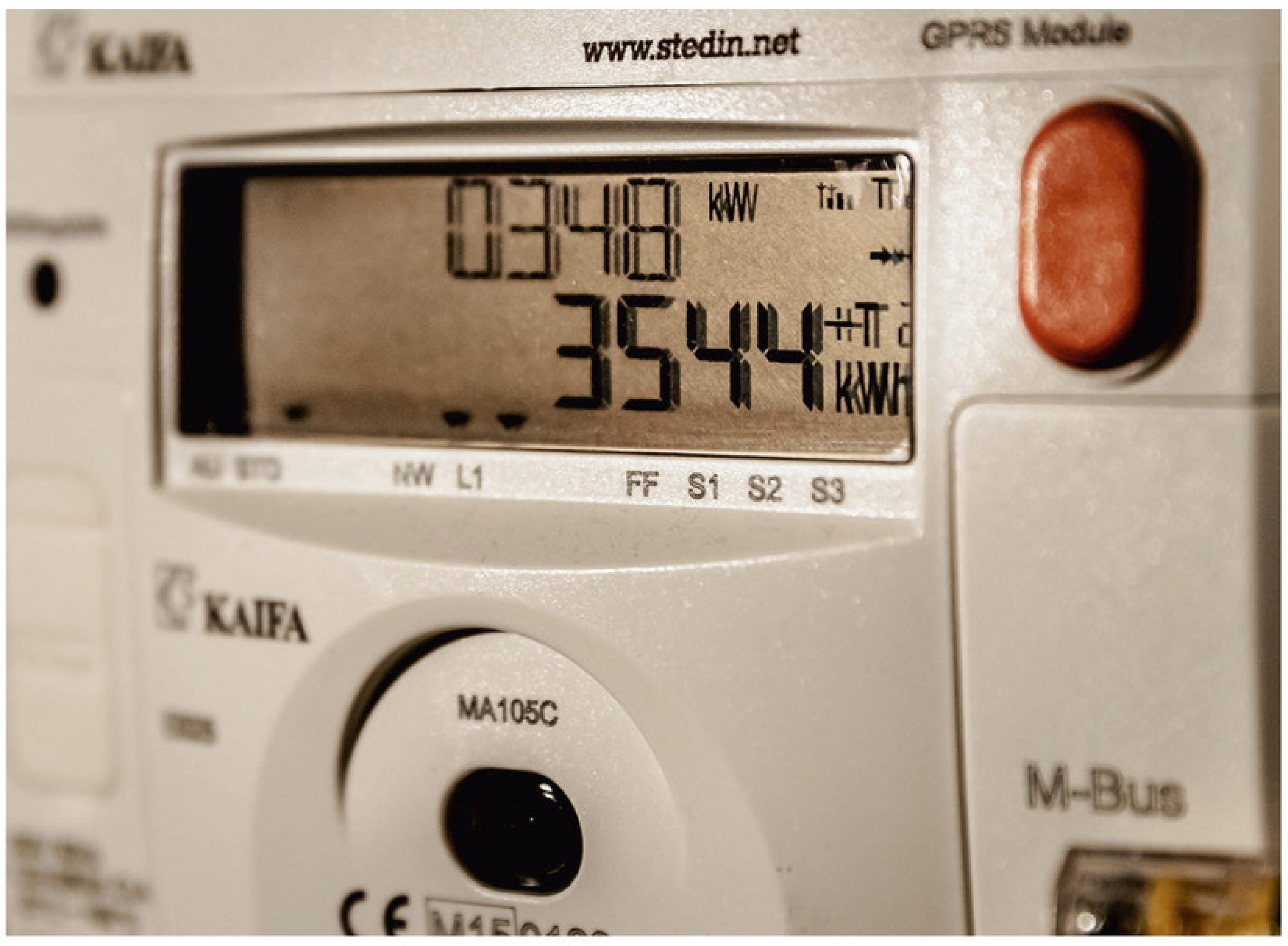
4.5.4 Je kunt met de standen van de kilowattuurmeter berekenen hoeveel energie je verbruikt.
4.5.5 Je kunt berekenen hoeveel je moet betalen voor elektrische energie.

Voor elektrische energie moet je betalen. Daarom wil het energiebedrijf weten hoeveel elektriciteit je verbruikt. De elektriciteit komt het huis binnen in de meterkast. Daar hangt de **kilowattuurmeter**. Deze energiemeter ‘telt’ hoeveel elektrische energie je in huis verbruikt. Dat geeft hij aan in kWh (spreek uit: kilowattuur).

Soms heeft de kilowattuurmeter of **kWh-meter** een draaiende schijf (afbeelding 10). Bij deze kWh-meter moet je ieder jaar de meterstand doorgeven aan het energiebedrijf. De meterstand is het getal dat de meter aangeeft. Een ‘slimme meter’ heeft geen draaischijf. Hij geeft zelf de meterstand door aan het energiebedrijf (afbeelding 11). Het energiebedrijf kan nu het **energieverbruik** controleren.



afbeelding 10 Deze kilowattuurmeter heeft een draaiende schijf.



afbeelding 11 Een 'slimme' kilowattuurmeter.

Als je het energieverbruik weet, kun je uitrekenen hoeveel je hiervoor moet betalen. Je vermenigvuldigt het energieverbruik met de kosten voor 1 kWh. In 2021 is de prijs voor 1 kWh gemiddeld € 0,23.

VOORBEELDOPDRACHT 1

Syrana wil weten hoeveel ze dit jaar moet betalen voor haar energieverbruik. Daarbij gebruikt ze de meterstanden.

Vorig jaar was de meterstand: 62 195 kWh. Precies een jaar later is de meterstand: 63 865 kWh. De prijs voor 1 kWh is € 0,23.
Hoeveel moet Syrana dit jaar betalen voor haar energierekening?

gegevens meterstand vorig jaar: 62 195 kWh. Dit noem je stand 1.
meterstand dit jaar: 63 865 kWh. Dit noem je stand 2.
1 kWh kost € 0,23.

gevraagd kosten = ?
uitwerking energieverbruik = stand 2 – stand 1
= 63 865 – 62 195 = 1670 kWh

Syrana moet betalen: 1670 × 0,23 = € 384,10.

12 In welke eenheid meet je het energieverbruik in huis?

- ○ A kilowatt
- ○ B kilowattuur
- ○ C watt
- ○ D volt

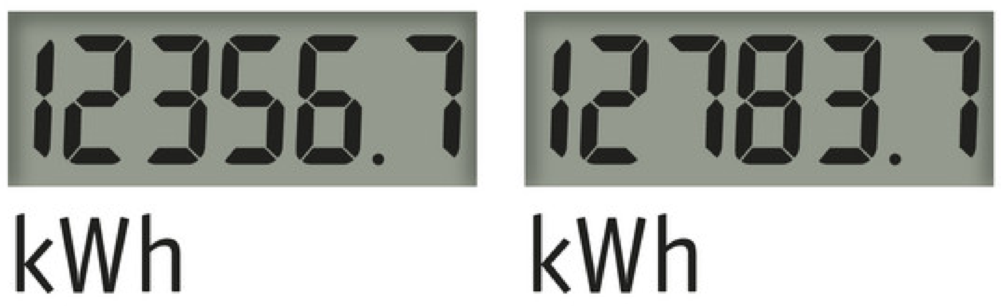
13 Paul heeft foto's gemaakt van de kilowattuurmeter in de meterkast (afbeelding 12).

a Op de linker foto staat de meterstand aan het begin van de maand.

De stand is dan .... kWh.

Op de rechter foto staat de stand aan het eind van de maand.

De meterstand aan het eind van de maand is .... kWh.



afbeelding 12 Lees de meterstanden af op de kilowattuurmeter.

b Hoeveel energie is in die maand bij Paul thuis verbruikt?

- ○ A 12 783,7 + 12 356,7 = 25 140,4 kWh
- ○ B 12 783,7 – 12 356,7 = 427 kWh
- ○ C 127 837 + 123 567 = 251 404 kWh
- ○ D 127 837 – 123 567 = 4270 kWh

14 Noa heeft uitgerekend dat ze dit jaar 3570 kWh aan elektrische energie heeft verbruikt.
1 kWh kost € 0,23.
Bereken wat Noa moet betalen.

Noa moet betalen: .... × 0,23 = € ....

15 Edu heeft dit jaar 4349 kWh aan elektrische energie verbruikt.
1 kWh kost € 0,23.
Bereken wat Edu moet betalen.

Edu moet betalen: .... × .... = € ....

★ 16 Jenny heeft een nieuw huis gekocht. De stand op de energiemeter is 00007 kWh. Precies een jaar later is de meterstand: 02305 kWh. De kosten voor 1 kWh zijn € 0,23.
Hoeveel moet Jenny dit jaar betalen voor haar energierekening?

gegevens stand 1: .... kWh

stand 2: .... kWh

1 kWh kost € ....

gevraagd kosten = ?

uitwerking energieverbruik = stand .... – stand ....

= ....

Jenny moet betalen: ....

17 Mensen met een slimme kWh-meter hoeven de meterstand niet zelf door te geven aan het energiebedrijf.
Waarom hoef je bij een slimme kWh-meter de meterstand niet door te geven?

○ A De meterstand wordt automatisch aan het energiebedrijf doorgegeven.
○ B Deze meter is zo slim dat het energieverbruik automatisch afgerekend wordt.
○ C Het energiebedrijf komt in huis kijken hoeveel energie er verbruikt is.
○ D Mensen die een slimme meter gebruiken, hoeven geen energie te betalen.

ONTHOUD

Het vermogen is de energie die een apparaat elke seconde verbruikt.
Het vermogen van een apparaat staat op het typeplaatje.

Het vermogen geef je aan in watt (W).
1 kilowatt = 1000 watt (1 kW = 1000 W)

Hoeveel elektriciteit je verbruikt, meet je in kilowattuur (kWh).
De kilowattuurmeter of kWh-meter houdt bij hoeveel elektriciteit je verbruikt.

Je kunt berekenen hoeveel je moet betalen voor elektrische energie:
energieverbruik (in kWh) × de kosten van 1 kWh (in euro).

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

6 Veiligheid

Elektriciteit kan gevaarlijk zijn. Daarom moet je een elektrische installatie goed beveiligen. En je moet elektrische apparaten altijd op de goede manier gebruiken.

STROOM

4.6.1 Je kunt beschrijven hoe je de stroomsterkte meet.

In het snoer van een stofzuiger zitten twee draden (afbeelding 1). Eén draad (bruin) gaat van het stopcontact naar de motor van de stofzuiger. De tweede draad (blauw) gaat van de stofzuiger terug naar het stopcontact. Nu is er een stroomkring.



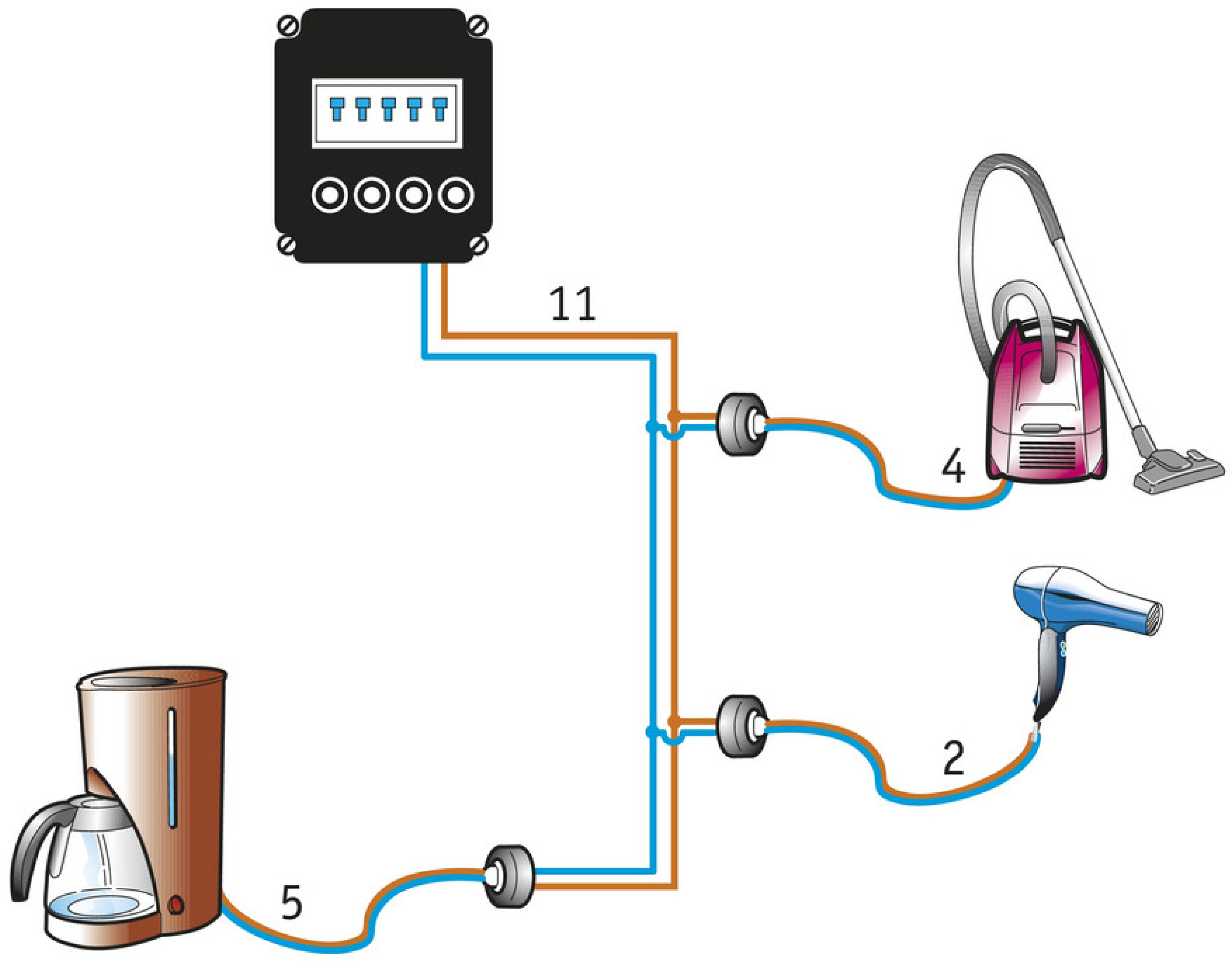
afbeelding 1 In het snoer van de stofzuiger zitten twee draden.

Met de schakelaar van de stofzuiger sluit je de stroomkring. De stofzuiger gaat aan. Door de draden gaat stroom lopen. Je kunt de stroom meten met een **stroommeter**. De **stroomsterkte** geef je aan in ampère. Als je de stofzuiger inschakelt, gaat er een stroom lopen van ongeveer 4 ampère. Je mag 4 ampère afkorten met 4 A.

Vanuit de meterkast gaan twee draden naar een kamer in huis (afbeelding 2). In deze kamer zijn drie stopcontacten.

- Je sluit een stofzuiger aan, waardoor er een stroom gaat lopen van 4 ampère.
- Je sluit een föhn aan, waardoor er een stroom gaat lopen van 2 ampère.
- Je sluit een koffiezetapparaat aan, waardoor er een stroom gaat lopen van 5 ampère.

Van de meterkast naar de kamer loopt nu een stroom van 4 + 2 + 5 = 11 ampère.



afbeelding 2 De draden gaan van de meterkast naar de stopcontacten.

PROEF 1 ELEKTRISCHE STROOM METEN

20 minuten

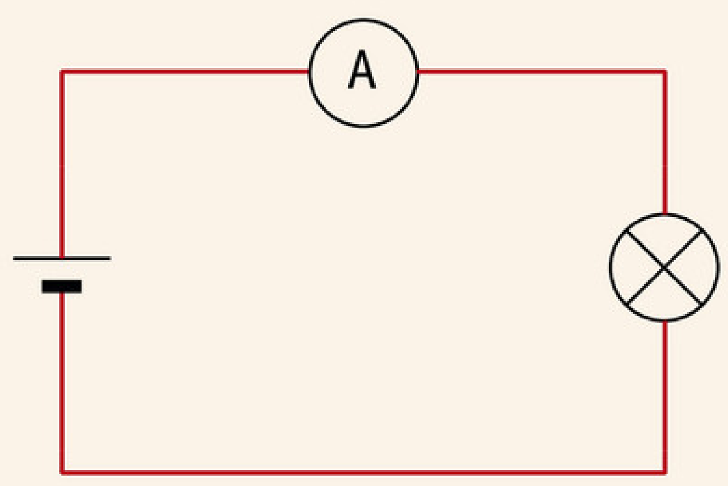
Wat je nodig hebt

- ☐ platte batterij
- ☐ ampèremeter voor gelijkstroom met meetbereik van 0 A tot 1 A
- ☐ 2 lamphouders
- ☐ 2 lampjes van 6 V, 3 W
- ☐ 2 krokodillenbekken
- ☐ 5 snoeren

Uitvoering

Voor je begint, legt je leraar uit hoe je met de ampèremeter moet werken. Let goed op, zodat jij de ampèremeter straks goed aansluit en kunt aflezen!

1 Afbeelding 3 is het schakelschema van een stroomkring met een batterij, een ampèremeter en een lampje. De onderdelen zijn in serie geschakeld.
De cirkel met de A is het symbool van de ampèremeter.
Teken in de rechthoek ernaast dit schakelschema na. Gebruik een potlood en een liniaal of geodriehoek.



afbeelding 3 Een ampèremeter die de stroom door een lamp meet.

- Sluit de batterij, het lampje en de ampèremeter in serie aan (afbeelding 4). Pas op! De plus van de batterij moet op de plus van de ampèremeter worden aangesloten.
- Als je alles goed hebt aangesloten, brandt de lamp en slaat de ampèremeter uit.
  Is er iets fout, kijk dan alles goed na.
- Vraag hulp aan je leraar als je de fout niet kunt vinden.
- Draai de lamp los.



afbeelding 4 Een ampèremeter sluit je altijd in serie aan.

2 De wijzer van de ampèremeter gaat *WEL* / *NIET* terug naar nul.

3 De ampèremeter is *WEL* / *NIET* parallel geschakeld met de lamp.

- Draai de lamp weer vast, zodat de ampèremeter weer uitslaat.

4 Is er nu een gesloten stroomkring? *JA* / *NEE*

5 De uitslag die de wijzer geeft, is:
- ○ A minder dan 0,2 A.
- ○ B tussen 0,2 en 0,6 A.
- ○ C tussen 0,6 en 1 A.
- ○ D meer dan 1 A.

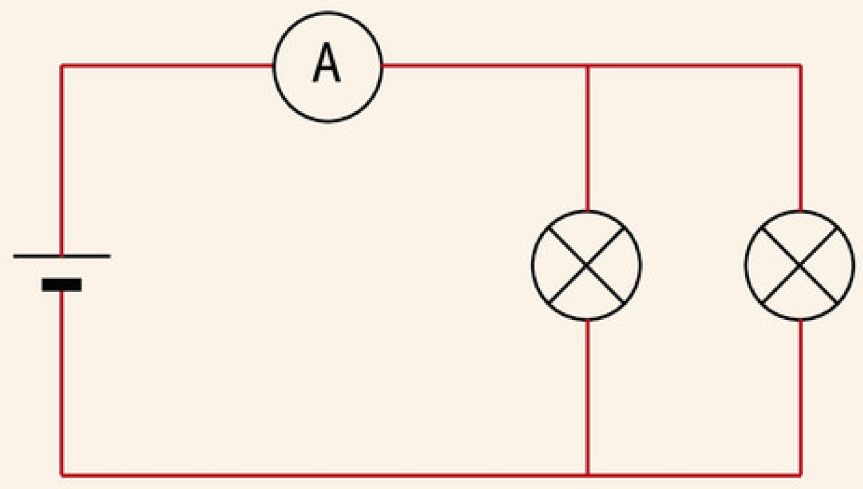
- Maak de krokodillenbek los van de plus van de batterij.

6 De stroomkring is nu:
- ○ A gesloten.
- ○ B onderbroken.

- Maak de krokodillenbek weer vast aan de plus van de batterij.

7 De meter geeft een stroom aan van .... A.

Kijk naar het schakelschema van afbeelding 5.
Zo wordt de stroom gemeten door twee lampjes die parallel zijn geschakeld.



afbeelding 5 Zo meet je de stroom door twee lampjes die parallel geschakeld zijn.

- Pak de tweede lamphouder en draai het lampje erin.
- Pak de twee snoertjes en steek ze op de juiste manier in de lamphouder.
- Sluit dit lampje nu parallel aan, op de aangesloten lamp.
- Beide lampjes moeten nu branden.

8 Als de twee lampjes branden, slaat de meter *WEL* / *NIET* uit.

9 De meter geeft een stroom aan van .... A.

- Draai één lampje los tot het niet meer brandt.
- De ampèremeter geeft nu de stroom aan door het brandende lampje.

10 De stroom door het brandende lampje is .... A.

- Draai het lampje weer vast en draai het andere lampje los.

11 De stroom door het brandende lampje is .... A.

- Draai het lampje weer vast, zodat beide lampjes branden.

12 De stroom door de twee lampjes is .... A.

13 De stroom door twee lampjes:
○ A is groter dan de stroom door één lampje.
○ B is kleiner dan de stroom door één lampje.

- Ruim alles netjes op!

OVERBELASTING

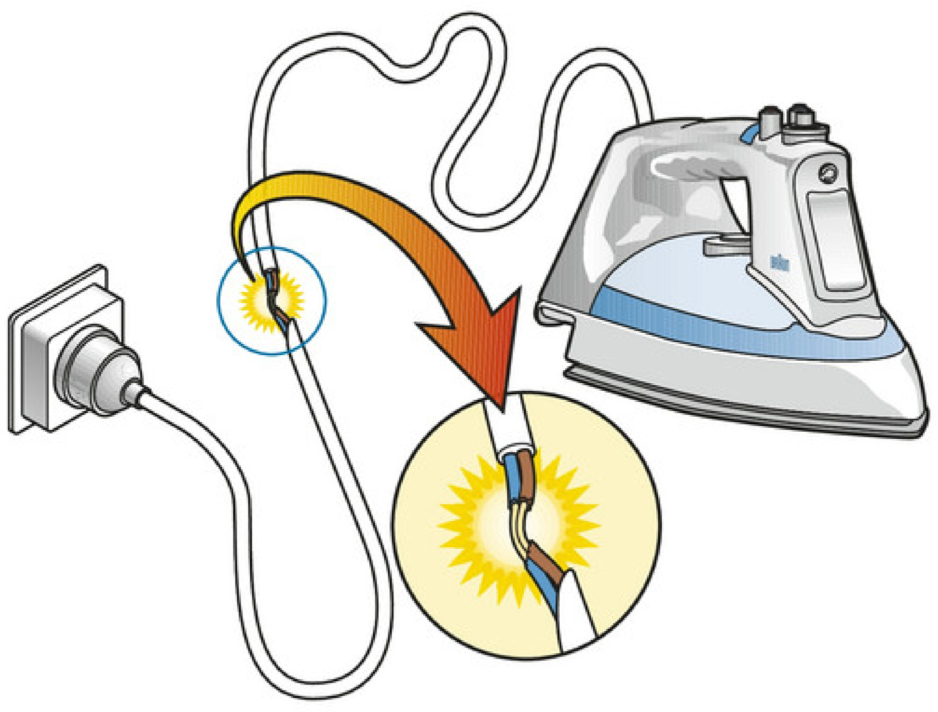
4.6.2 Je kunt uitleggen wat overbelasting is en wat het gevolg van overbelasting is.

Een apparaat waar elektrische stroom doorheen loopt, wordt warm. Ook de draden worden warm. Een beetje warmte is niet erg. Maar als je te veel apparaten aansluit, wordt de stroom te groot. Dat noem je **overbelasting**. De draden worden heel erg warm. Daardoor kan brand ontstaan. Bij overbelasting schakelt een veiligheid in de meterkast de elektrische stroom uit.

KORTSLUITING

4.6.3 Je kunt uitleggen wat kortsluiting is en wat het gevolg van kortsluiting is.

De draden in een apparaat kunnen los gaan en daardoor tegen elkaar komen. Ook kan de isolatie van de draden kapotgaan, zodat de koperdraden elkaar raken. De plus en de min raken elkaar dan rechtstreeks. Dit noem je **kortsluiting** (afbeelding 6). Bij kortsluiting wordt de stroom meteen héél erg groot. Kortsluiting is erg gevaarlijk. Als de stroom niet op tijd wordt uitgeschakeld, kan er brand ontstaan.



afbeelding 6 Kortsluiting van twee draden.

1 Kamil is elektromonteur. Hij wil in een huis meten hoe groot de stroomsterkte door enkele leidingen is.

a Met welk apparaat kan hij de stroomsterkte meten?

met een ....

In een kamer meet hij de stroomsterkte door vier draden:

- de draad van de vaatwasser: 9,0 A;
- de draad van de tv: 0,9 A;
- de draad van de zes lampen: 0,3 A;
- de draad van de pc: 1,1 A.

b Hoe groot is de stroomsterkte die door de draad naar de meterkast stroomt?

....

....

2

In tabel 1 staan zeven zinnen over de kunststof om koperdraden.
Is de zin waar of onwaar? Zet steeds een kruisje in de tabel.

tabel 1 Kunststof omhulsel van draden.

Kunststof om een draad zorgt ervoor dat:	waar	onwaar
de draad niet te warm wordt als de stroom te groot wordt.		
de spanning tussen de draden niet te groot wordt.		
de stroom in de draden niet te groot wordt.		
er geen kortsluiting tussen de twee draden komt.		
je de draad zonder gevaar aan kunt raken.		
je veilig met de draad kunt werken.		

3

Als er overbelasting is, dan schakelt een veiligheid in de meterkast de elektriciteit *IN / UIT*.

4

Wat kan er gebeuren bij overbelasting als er in de meterkast geen veiligheid zou zitten?

....

5

Je hebt een koperdraad aangesloten op de plus van een batterij. Je houdt die draad tegen de min van de batterij.
Je maakt dan *KORTSLUITING / OVERBELASTING*.

GROEPEN

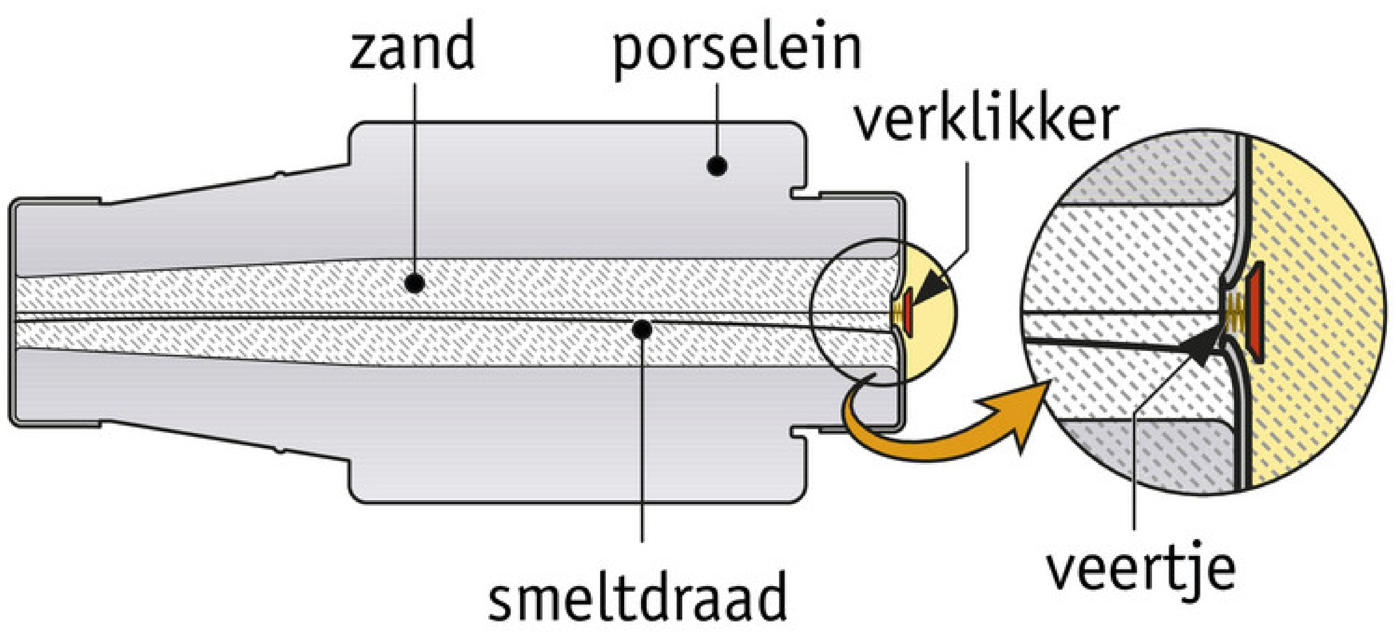
4.6.4 Je kunt uitleggen wat een groep is in een elektrische installatie in een woonhuis.

De elektrische installatie in een woonhuis is verdeeld in groepen. Elke **groep** geeft stroom aan een deel van het huis, bijvoorbeeld de keuken, de badkamer of de huiskamer. Elke groep is beveiligd tegen te grote stroom. In een woonhuis worden meestal smeltveiligheden van 16 ampère gebruikt.
Alle groepen zijn parallel geschakeld. Dus als één groep wordt uitgeschakeld, dan blijven de andere groepen gewoon werken.

DE SMELTVEILIGHEID

4.6.5 Je kunt uitleggen hoe een smeltveiligheid werkt.

In meterkasten zit in elke groep een **zekering**. In oude meterkasten is dit vaak een **smeltveiligheid**. In afbeelding 7 zie je de binnenkant van een smeltveiligheid.



afbeelding 7 Zo ziet een smeltveiligheid er vanbinnen uit.

In de smeltveiligheid zit een draadje: de smeltdraad. Alle stroom van de groep gaat door dit draadje. Bij overbelasting of kortsluiting wordt het draadje zo warm dat het smelt. De stroomkring wordt onderbroken. De spanning op de groep is uitgeschakeld.

Op de achterkant van een smeltveiligheid zit een dopje. Dit dopje noem je een verklikker. Als de smeltdraad doorsmelt, dan gaat ook het draadje van de verklikker stuk. Het veertje duwt de verklikker van zijn plaats. Zo kun je aan de buitenkant zien welke smeltveiligheid kapot is. Je kunt nu het probleem zoeken en oplossen. Bijvoorbeeld minder apparaten tegelijk aanzetten. Of bij een apparaat dat kortsluiting maakt de stekker uit het stopcontact halen.

Daarna moet je de smeltveiligheid vervangen. Dat doe je zo:

1 Draai de houder van de kapotte smeltveiligheid los (afbeelding 8).
2 Doe een nieuwe smeltveiligheid in de houder (afbeelding 9).
3 Draai hem daarna weer op zijn plaats (afbeelding 10).



afbeelding 8 Draai de kapotte smeltveiligheid los.



afbeelding 9 Vervang de kapotte smeltveiligheid.



afbeelding 10 Draai de houder weer op zijn plaats.

PROEF 2 EEN SMELTVEILIGHEID MAKEN

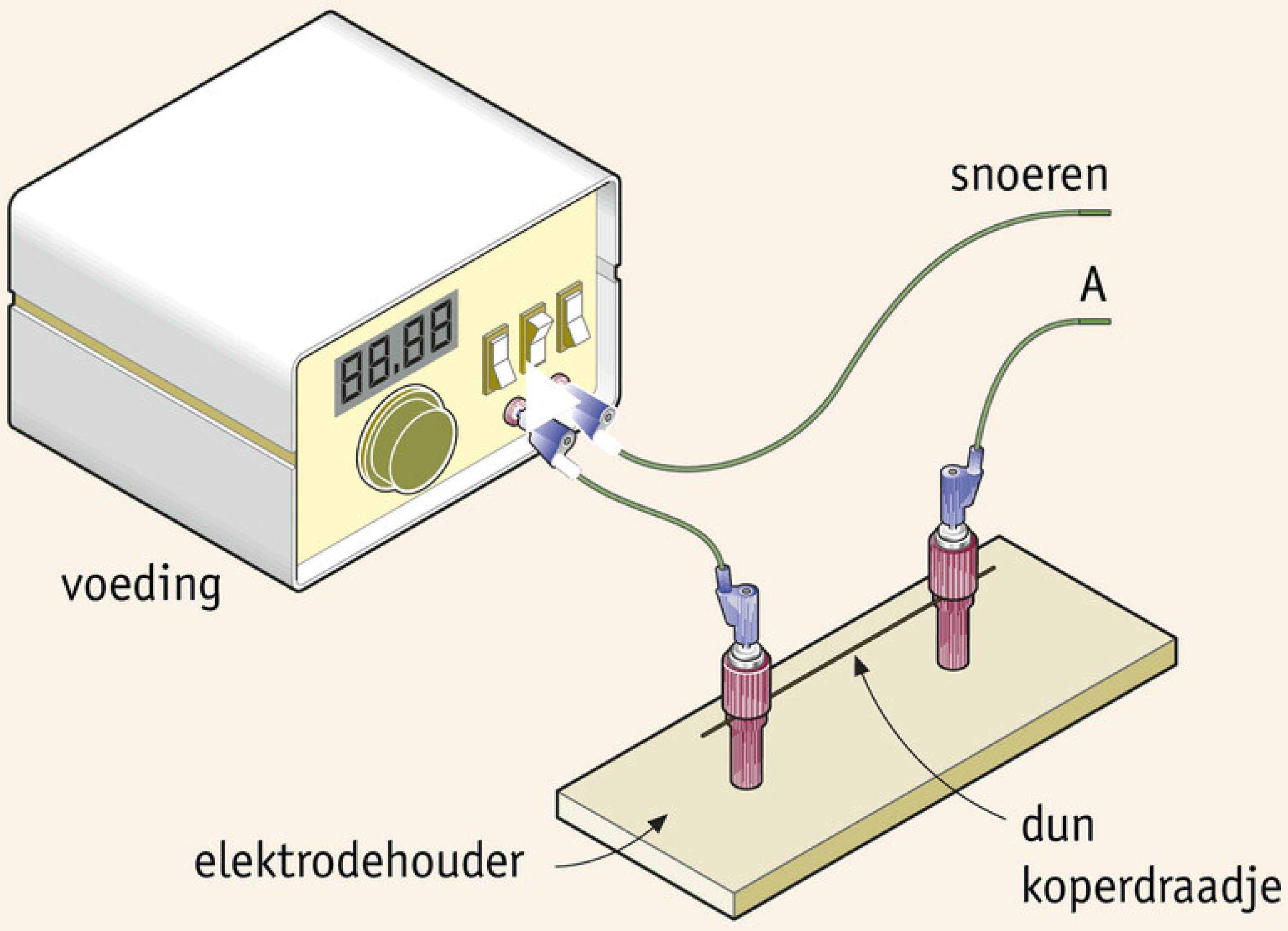
15 minuten

Wat je nodig hebt

- ☐ veiligheidsbril
- ☐ 3 snoertjes
- ☐ 2 elektrodehouders
- ☐ 2 zeer dunne koperdraadjes
- ☐ regelbare voeding met voltmeter

Uitvoering

- Zet je veiligheidsbril op en houd hem de hele proef op.
- Bouw de opstelling van afbeelding 11.
- Zet één draadje vast tussen de elektrodehouders.



afbeelding 11 De aansluiting van proef 8.

Lees de tekst goed door, voordat je de spanning inschakelt!

- Stel de spanning in op 6 volt.
- Zet de elektrodehouders met het koperdraadje ver van je af.
- Ga niet te dicht bij de draad zitten.
- Schakel de spanning in.
- Houd de koperen uiteinden van de snoeren bij A tegen elkaar.
- Let goed op het koperdraadje.

1 Wat gebeurt er met de dunne koperdraad?

....

2 Wat zou er gebeuren als je in plaats van een dun koperdraadje, een dikke koperdraad tussen de elektroden had gezet?

....

....

3 Welk gevaar zou dit opleveren?

....

- In deze proef heb je nagedaan wat er in een smeltveiligheid gebeurt.
- Doe de proef nog een keer met het tweede koperdraadje.
- Houd je weer aan de regels die aan het begin van deze proef staan!

4 In een smeltveiligheid zit een *DIKKE* / *DUNNE* draad. Deze smelt door, zodat er geen *BRAND* / *KORTSLUITING* / *OVERBELASTING* kan ontstaan.

- Ruim alles netjes op.

INSTALLATIE-AUTOMAAT

4.6.6 Je kunt uitleggen hoe een installatie-automaat werkt.

In moderne meterkasten zijn de groepen beveiligd met **installatie-automaten** (afbeelding 12). Dit is een schakelaar die reageert op warmte. Hoe groter de stroom, hoe warmer de schakelaar wordt. Wordt de stroom te groot, dan gaat de schakelaar vanzelf om. De stroomkring van de groep wordt onderbroken. Je kunt nu het probleem zoeken en oplossen. Daarna kun je de schakelaar van de installatie-automaat weer inschakelen.

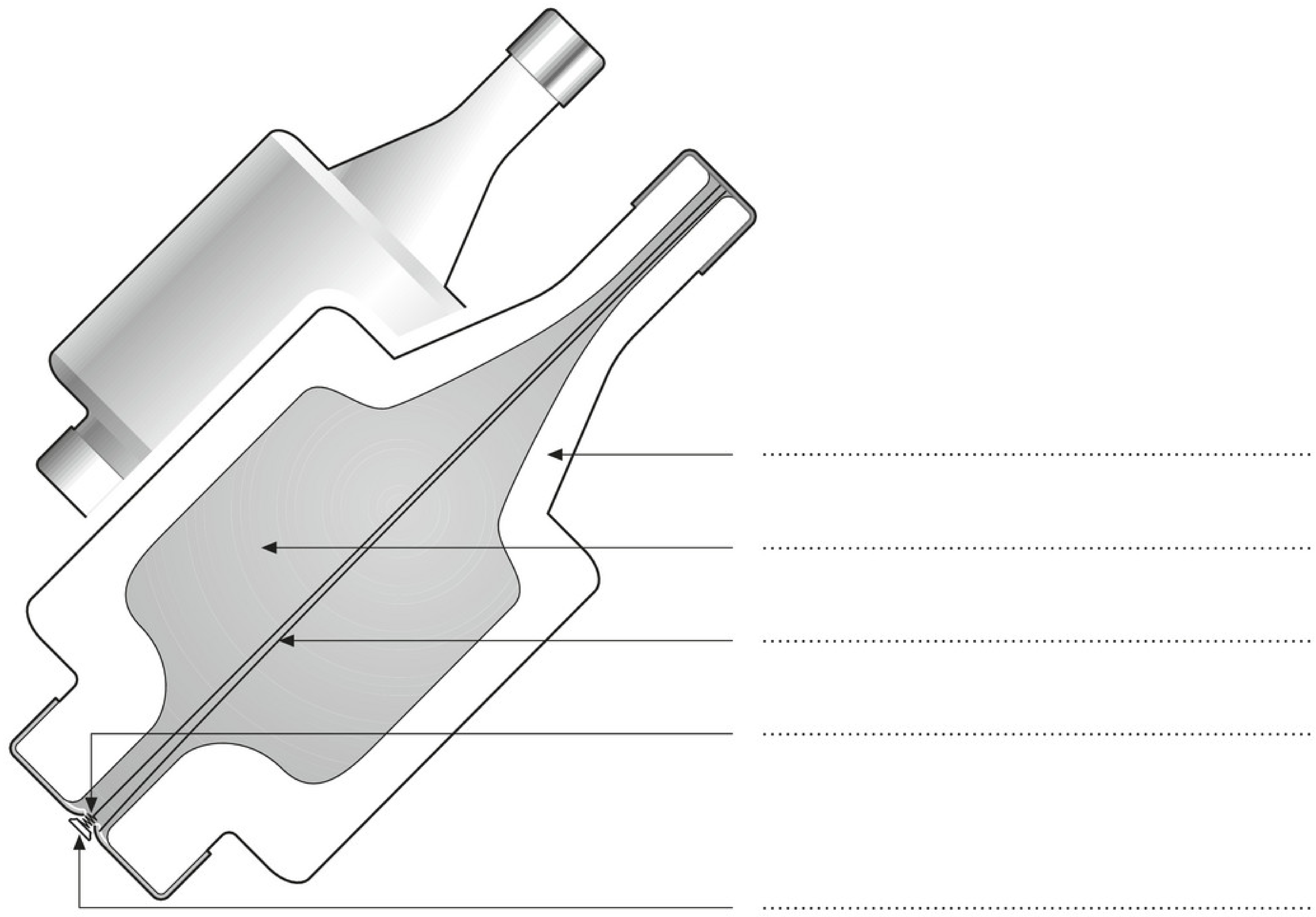


afbeelding 12 Installatie-automaten in de meterkast.

6 Wanneer zit de verklikker niet meer op z'n plaats?

- ○ A Alleen als er kortsluiting is geweest.
- ○ B Alleen als er overbelasting is geweest.
- ○ C Als de smeltveiligheid goed is.
- ○ D Als er kortsluiting of overbelasting is geweest.

7 In afbeelding 13 zie je het binnenste van een smeltveiligheid. De punt van elke pijl wijst een onderdeel in de smeltveiligheid aan. De namen van de onderdelen zijn: *porselein – smeltdraad – veertje – verklikker – zand*.
Zet elke naam bij de juiste pijl.



afbeelding 13 Zo ziet een smeltveiligheid er vanbinnen uit.

8 De installatie-automaat heeft in huis de spanning uitgeschakeld.
Hoe krijg je weer spanning in huis?

- ○ A Je moet de installatie-automaat in de meterkast gewoon weer inschakelen.
- ○ B Je moet een elektromonteur laten komen.
- ○ C Je moet een nieuwe installatie-automaat indraaien.
- ○ D Je moet een nieuwe smeltdraad in de installatie-automaat monteren.

9

a Hoeveel groepen schakelt een smeltveiligheid uit?
ÉÉN GROEP / ALLE GROEPEN

b Hoeveel groepen schakelt een installatie-automaat uit?
ÉÉN GROEP / ALLE GROEPEN

ONTHOUD

De stroomsterkte meet je met een stroommeter. De stroomsterkte geef je aan in ampère (A).

Bij kortsluiting raakt de plus rechtstreeks de min. De stroom wordt meteen heel erg groot.
Bij overbelasting is de stroom te groot. Er staan te veel apparaten aan.
Door kortsluiting of overbelasting kan brand ontstaan.

In een huis is de elektrische installatie onderverdeeld in groepen.

In een smeltveiligheid smelt een draad door als de stroom te groot wordt.
Een kapotte smeltveiligheid moet je vervangen door een nieuwe.

Een installatie-automaat schakelt de groep uit als de stroom te groot wordt.
Een installatie-automaat kun je met de hand weer inschakelen.

Oefen de begrippen met de *Flitskaarten* en test je kennis met de *Test jezelf*.

Leerstofoverzicht

4.1 BATTERIJEN

LEERDOELEN

4.1.1 Je kunt apparaten noemen die werken op batterijen.
4.1.2 Je kunt de plus en de min van een batterij aanwijzen.
4.1.3 Je kunt de spanning van een staafbatterij benoemen.
4.1.4 Je kunt de spanning van een penlite-batterij benoemen.
4.1.5 Je kunt de spanning berekenen als je batterijen in serie schakelt.
4.1.6 Je kunt uitleggen hoe een platte batterij is opgebouwd.
4.1.7 Je kunt uitleggen waarom batterijen schadelijk zijn voor het milieu.
4.1.8 Je kunt beschrijven hoe oplaadbare batterijen werken.
4.1.9 Je kunt uitleggen waarom sommige apparaten niet goed werken met oplaadbare batterijen.

ONTHOUD

- Batterijen geven elektriciteit.
- Een batterij heeft een plus (+) en een min (–).
- De spanning geef je aan in volt (V).
  - Een staafbatterij heeft een spanning van 1,5 volt.
  - Een penlite-batterij heeft een spanning van 1,5 volt.
  - Een oplaadbare batterij heeft een spanning van 1,2 volt.
- Batterijen kun je in serie schakelen. Je legt ze dan met de plus tegen de min.
  - De spanning van batterijen in serie is de spanning van alle batterijen bij elkaar opgeteld.
- Een platte batterij bestaat uit drie staafbatterijen in serie.
  - Een platte batterij heeft een spanning van 4,5 volt.
- In een batterij zitten stoffen die slecht zijn voor het milieu.
  - Lege batterijen horen bij het klein chemisch afval.
- Oplaadbare batterijen kun je opladen en opnieuw gebruiken.

BEGRIPPEN

batterij
Voorwerp dat elektriciteit levert.

in serie schakelen (van batterijen)
Batterijen zo plaatsen dat hun spanning bij elkaar opgeteld wordt. De plus van de ene batterij komt tegen de min van de andere batterij.

klein chemisch afval
Huishoudelijk afval waar schadelijke stoffen in zitten.

oplaadbare batterij
Batterij die je kunt opladen en opnieuw gebruiken.

spanning (van een batterij)
Sterkte van een batterij in volt.

4.2 SPANNINGSBRONNEN

LEERDOELEN

4.2.1 Je kunt voordelen en nadelen noemen van enkele spanningsbronnen.
4.2.2 Je kunt uitleggen wat een generator is.
4.2.3 Je kunt benoemen welke spanning er op een stopcontact staat.
4.2.4 Je kunt beschrijven hoe elektriciteit bij jou thuis komt.
4.2.5 Je kunt beschrijven welke spanning veilig is.

ONTHOUD

- Een spanningsbron geeft elektriciteit.
  - Batterijen, dynamo's, generatoren en stopcontacten zijn spanningsbronnen.
- Een dynamo geeft een spanning van 6 volt als hij draait.
- Een generator is een grote dynamo.
  - Een generator levert een veel hogere spanning dan een dynamo.
- De elektriciteit voor het stopcontact wordt gemaakt in elektriciteitscentrales.
- Een deel van de elektriciteit wordt gemaakt met windmolens en zonne-energie.
- De spanning van 230 volt op het stopcontact is gevaarlijk.
- Een spanning tot 24 volt is veilig.

BEGRIPPEN

dynamo
Apparaat dat door een ronddraaiende beweging spanning opwekt.

elektriciteitscentrale
Plaats waar elektriciteit wordt opgewekt.

generator
Grote dynamo. De spanning die een generator levert is veel hoger dan die van een dynamo.

spanningsbron
Voorwerp dat spanning levert.

stopcontact
Aansluitpunt dat elektriciteit levert. De spanning ervan is 230 volt.

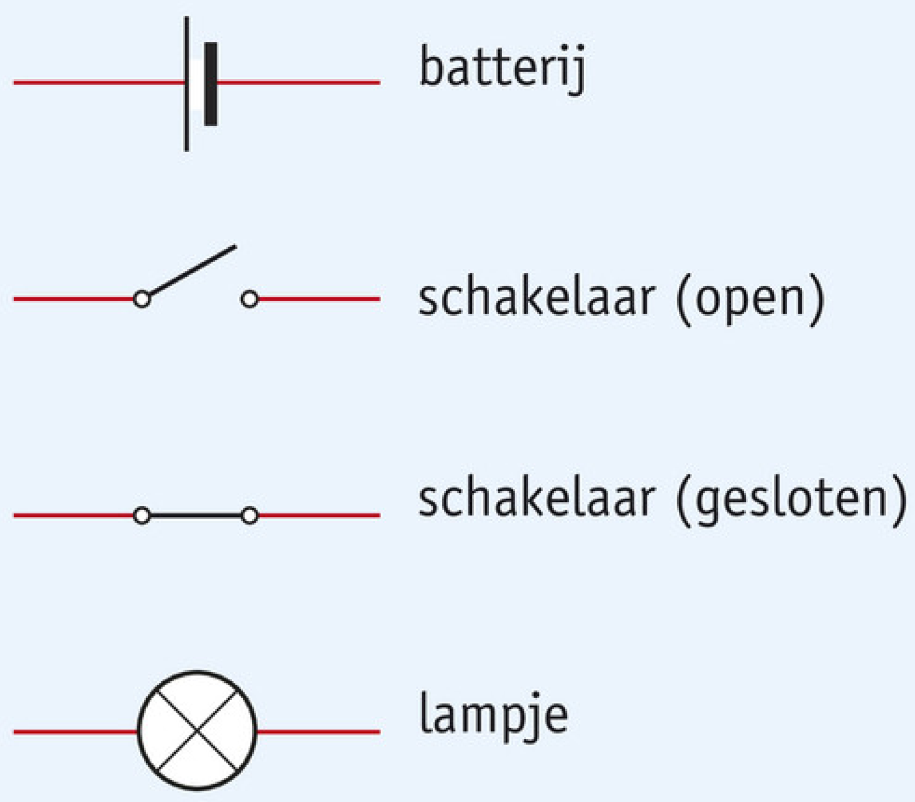
4.3 DE STROOMKRING

LEERDOELEN

4.3.1 Je kunt beschrijven in welke richting de elektrische stroom door een stroomkring loopt.
4.3.2 Je kunt het verschil uitleggen tussen een gesloten stroomkring en een onderbroken stroomkring.
4.3.3 Je kunt uitleggen wat geleiders en isolatoren zijn.
4.3.4 Je kunt een voorbeeld geven van een geleider en van een isolator.
4.3.5 Je kunt uitleggen hoe je met een schakelaar een stroomkring kunt onderbreken en sluiten.
4.3.6 Je kunt uitleggen wat een schakelschema is.
4.3.7 Je kunt de belangrijkste symbolen toepassen in een schakelschema.

ONTHOUD

- In een gesloten stroomkring loopt de stroom van de plus (+) naar de min (−) van de spanningsbron.
- Een geleider laat stroom gemakkelijk door.
- Een isolator laat geen stroom door.
- Een lampje brandt alleen in een gesloten stroomkring.
  – In een onderbroken stroomkring kan de stroom niet rond gaan.
- Met een schakelaar kun je de stroomkring onderbreken of sluiten.
- Een schakelschema is een eenvoudige tekening van een stroomkring.
- In een schakelschema teken je de onderdelen met symbolen.



BEGRIPPEN

geleider
Stof waar een elektrische stroom gemakkelijk doorheen kan lopen.

gesloten stroomkring
Stroomkring waarin de stroom van de plus naar de min van de spanningsbron kan lopen.

isolator
Stof die een elektrische stroom niet of heel slecht doorlaat.

onderbroken stroomkring
Stroomkring waarin de stroom niet van de plus naar de min van de spanningsbron kan lopen.

schakelaar
Onderdeel van een stroomkring waarmee je de stroomkring kunt onderbreken of sluiten.

schakelschema
Eenvoudige tekening van een stroomkring.

stroom
Elektriciteit die door een geleider beweegt, bijvoorbeeld een draad.

stroomkring
Verbinding van de plus naar de min van een spanningsbron.

symbool
Eenvoudig teken voor iets uit de werkelijkheid.

4.4 SCHAKELINGEN

LEERDOELEN

4.4.1 Je kunt uitleggen hoe je lampen en andere apparaten in serie schakelt.
4.4.2 Je kunt uitleggen waarom in een serieschakeling van lampen de stroomkring onderbroken is als er één lamp kapot is.
4.4.3 Je kunt uitleggen waarom in een parallelschakeling apparaten apart aan- en uitgezet kunnen worden.
4.4.4 Je kunt beschrijven waarom een parallelschakeling twee of meer stroomkringen heeft.

ONTHOUD

- In een serieschakeling zitten alle apparaten in één stroomkring.
- Een serieschakeling werkt alleen als:
  - alle apparaten aanstaan;
  - alle apparaten heel zijn;
  - de schakelaar gesloten is.
- Een parallelschakeling heeft twee of meer stroomkringen.
  - In een parallelschakeling heeft elk apparaat een aparte stroomkring.
  - Apparaten in een parallelschakeling kun je apart aan- en uitzetten.
- Met een schakelaar kun je:
  - een stroomkring onderbreken (de schakelaar is open);
  - een stroomkring sluiten (de schakelaar is gesloten).

BEGRIPPEN

parallelschakeling
Elektrische schakeling met meerdere stroomkringen.

schakeling
Verbinding van meerdere elektrische onderdelen.

serieschakeling
Elektrische schakeling die bestaat uit één stroomkring zonder vertakkingen.

4.5 VERMOGEN EN ENERGIE

LEERDOELEN

4.5.1 Je kunt benoemen dat elektrische apparaten energie verbruiken.
4.5.2 Je kunt uitleggen wat het vermogen van een apparaat is.
4.5.3 Je kunt watt en kilowatt naar elkaar omrekenen.
4.5.4 Je kunt met de standen van de kilowattuurmeter berekenen hoeveel energie je verbruikt.
4.5.5 Je kunt berekenen hoeveel je moet betalen voor elektrische energie.

ONTHOUD

- Het vermogen is de energie die een apparaat elke seconde verbruikt.
- Het vermogen van een apparaat staat op het typeplaatje.
- Het vermogen geef je aan in watt (W).
  1 kilowatt = 1000 watt (1 kW = 1000 W)
- Hoeveel elektriciteit je verbruikt, meet je in kilowattuur (kWh).
- De kilowattuurmeter of kWh-meter houdt bij hoeveel elektriciteit je verbruikt.
- Je kunt berekenen hoeveel je moet betalen voor elektrische energie:
  energieverbruik (in kWh) × de kosten van 1 kWh (in euro)
- De stroomsterkte meet je met een stroommeter.
  – De stroomsterkte geef je aan in ampère (A).

BEGRIPPEN

energieverbruik
Hoeveelheid elektrische energie die verbruikt is.

kilowattuurmeter
Energiemeter die bijhoudt hoeveel elektrische energie je in je huis gebruikt.

kWh-meter
Ander woord voor kilowattuurmeter.

typeplaatje
Plaatje op een apparaat waar gegevens als spanning en vermogen op staan.

vermogen
Maat voor de hoeveelheid elektrische energie die een apparaat in één seconde verbruikt.

4.6 VEILIGHEID

LEERDOELEN

4.6.1 Je kunt beschrijven hoe je de stroomsterkte meet.
4.6.2 Je kunt uitleggen wat overbelasting is en wat het gevolg van overbelasting is.
4.6.3 Je kunt uitleggen wat kortsluiting is en wat het gevolg van kortsluiting is.
4.6.4 Je kunt uitleggen wat een groep is in een elektrische installatie in een woonhuis.
4.6.5 Je kunt uitleggen hoe een smeltveiligheid werkt.
4.6.6 Je kunt uitleggen hoe een installatie-automaat werkt.

ONTHOUD

- Bij kortsluiting raakt de plus rechtstreeks de min. De stroom wordt meteen heel erg groot.
- Bij overbelasting is de stroom te groot. Er staan te veel apparaten aan.
- Door kortsluiting of overbelasting kan brand ontstaan.
- In een huis is de elektrische installatie onderverdeeld in groepen.
- In een smeltveiligheid smelt een draad door als de stroom te groot wordt.
  – Een kapotte smeltveiligheid moet je vervangen door een nieuwe.
- Een installatie-automaat schakelt de groep uit als de stroom te groot wordt.
  – Een installatie-automaat kun je met de hand weer inschakelen.

BEGRIPPEN

groep
Onderverdeling van de elektrische installatie in een huis. Een groep is beveiligd door een zekering.

installatie-automaat
Een soort zekering die automatisch uitschakelt als de stoom te groot wordt. Deze installatie-automaat kun je steeds weer opnieuw inschakelen.

kortsluiting
Kortsluiting treedt op als bijvoorbeeld de plus en de min van een spanningsbron elkaar rechtstreeks raken.

overbelasting
Als je te veel apparaten op één groep aansluit. De stroomsterkte wordt dan te groot.

smeltveiligheid
Een soort zekering waarin een draadje zit dat smelt als het te heet wordt.

stroommeter
Apparaat waarmee je kunt meten hoe groot de stroomsterkte is.

stroomsterkte
De grootte van de elektrische stroom.

zekering
Onderdeel in de meterkast dat bij een te grote stroom de stroomkring onderbreekt.

Ga naar de *Flitskaarten* en de *Diagnostische toets*.

Leerdoelen en taxonomie

1 NATUURKUNDE EN SCHEIKUNDE

1.1 EEN NIEUW VAK

LEERDOELEN

1.1.1 Je kunt beschrijven waar het vak nask over gaat.
1.1.2 Je kunt uitleggen wat een natuurverschijnsel is.
1.1.3 Je kunt beschrijven waar het vak biologie over gaat.
1.1.4 Je kunt met voorbeelden het verschil tussen natuurkunde en scheikunde uitleggen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4
Onthouden	1	2, 5	4	7, 8, 9
Begrijpen	3		6, 11b	
Toepassen			10, 11a	12abcde
Analyseren				

1.2 ONDERZOEKEN

LEERDOELEN

1.2.1 Je kunt uitleggen waarom je onderzoek doet bij nask.
1.2.2 Je kunt benoemen wat je met je zintuigen kunt waarnemen.
1.2.3 Je kunt beschrijven hoe je voorzichtig aan onbekende stoffen moet ruiken.
1.2.4 Je kunt uitleggen waarom je bij natuurkunde en scheikunde nooit mag proeven van een stof.
1.2.5 Je kunt beschrijven wat de onderzoeksvraag en de conclusie van een onderzoek zijn.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5
Onthouden		2, 3	5, 6	7	9, 10
Begrijpen	1	8			11, 12
Toepassen		4			
Analyseren					

1.3 PRACTICUM

LEERDOELEN

1.3.1 Je kunt beschrijven wat een practicum is.
1.3.2 Je kunt practicummateriaal herkennen.
1.3.3 Je kunt beschrijven waarvoor je practicummateriaal gebruikt.
1.3.4 Je kunt de veiligheidsregels en veiligheidsmiddelen bij practicum noemen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4
Onthouden	1	2	3, 5	10, 11, 12
Begrijpen			4, 6	7, 8, 9, 13abcdef
Toepassen				
Analyseren				

1.4 DE BRANDER

LEERDOELEN

1.4.1 Je kunt de werking van de brander uitleggen.
1.4.2 Je kunt een brander op de juiste manier aanmaken.
1.4.3 Je kunt de verschillende vlammen van een brander noemen.
1.4.4 Je kunt de brander instellen, zodat de gewenste vlam ontstaat.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.3.4*
Onthouden		4	2, 3a, 5	3b	
Begrijpen					
Toepassen					
Analyseren					1

* Dit leerdoel vind je in een eerdere paragraaf.

1.5 LENGTE EN TIJD

LEERDOELEN

1.5.1 Je kunt van een aantal meetapparaten uitleggen waarvoor je ze gebruikt.
1.5.2 Je kunt het verschil uitleggen tussen analoge en digitale meetapparatuur.
1.5.3 Je kunt beschrijven wat een grootheid en wat een eenheid is.
1.5.4 Je kunt de tijd aflezen op een stopwatch en een stopklok.
1.5.5 Je kunt een lengte meten in centimeter en millimeter.
1.5.6 Je kunt centimeter en millimeter naar elkaar omrekenen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN					
	1.5.1	1.5.2	1.5.3	1.5.4	1.5.5	1.5.6
Onthouden	1, 3, 4				13	12
Begrijpen	2	5	6, 7, 8, 9	10, 11a	14a	14b
Toepassen						
Analyseren				11b		

1.6 MASSA EN VOLUME

LEERDOELEN

1.6.1 Je kunt uitleggen wat met de massa van een stof wordt bedoeld.
1.6.2 Je kunt gram en kilogram naar elkaar omrekenen.
1.6.3 Je kunt uitleggen wat met het volume van een stof wordt bedoeld.
1.6.4 Je kunt het volume van een vloeistof meten met een maatcilinder.
1.6.5 Je kunt een maatcilinder op de juiste manier aflezen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN					
	1.6.1	1.6.2	1.6.3	1.6.4	1.6.5	1.5.2*
Onthouden	2, 3		5, 8		10	
Begrijpen		4ab	9	6, 7	13	1
Toepassen					11, 12abcde	
Analyseren						

* Dit leerdoel vind je in een eerdere paragraaf.

2 STOFFEN

2.1 STOFFEN THUIS EN OP SCHOOL

LEERDOELEN

2.1.1 Je kunt beschrijven wat een stof is.
2.1.2 Je kunt voorbeelden noemen van stoffen.
2.1.3 Je kunt beschrijven wat voorwerpen en materialen zijn.
2.1.4 Je kunt voorbeelden noemen van materialen.
2.1.5 Je kunt uitleggen waarom metalen veel gebruikt worden.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5
Onthouden	1	4	5		9, 10, 11
Begrijpen		2, 3, 7		12	
Toepassen			6a	6b, 8	
Analyseren					

2.2 EIGENSCHAPPEN VAN STOFFEN

LEERDOELEN

2.2.1 Je kunt uitleggen wat een stofeigenschap is.
2.2.2 Je kunt voorbeelden geven van stofeigenschappen.
2.2.3 Je kunt uitleggen wat je moet doen om stoffen te kunnen herkennen.
2.2.4 Je kunt de verschillende fasen van water noemen.
2.2.5 Je kunt de fase-overgangen beschrijven.
2.2.6 Je kunt uitleggen wat het smeltpunt, stolpunt en kookpunt van een stof zijn.
2.2.7 Je kunt uitleggen wat de dichtheid van een stof is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN							
	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	1.1.4*
Onthouden	1, 2		6, 7, 8	11	15, 16	13, 14, 17		
Begrijpen		3, 4		9, 10		18, 19, 20	23abc	12
Toepassen		5				21, 22	23d	
Analyseren								

* Dit leerdoel vind je in een eerdere paragraaf.

2.3 METALEN

LEERDOELEN

2.3.1 Je kunt enkele veelgebruikte metalen herkennen.
2.3.2 Je kunt een aantal eigenschappen van metalen noemen.
2.3.3 Je kunt metalen onderscheiden door hun smeltpunt.
2.3.4 Je kunt beschrijven dat metalen goede warmtegeleiders zijn.
2.3.5 Je kunt roesten en oxideren beschrijven.
2.3.6 Je kunt beschrijven hoe je metalen kunt beschermen tegen roesten en oxideren.
2.3.7 Je kunt een aantal eigenschappen van edelmetalen noemen.
2.3.8 Je kunt twee edelmetalen noemen.
2.3.9 Je kunt metalen noemen die aangetrokken worden door een magneet.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN								
	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	2.3.6	2.3.7	2.3.8	2.3.9
Onthouden		2				7			12
Begrijpen	1		4	6	8			10	
Toepassen	3		5			9	11		
Analyseren									13

2.4 GLAS, HOUT EN KERAMIEK

LEERDOELEN

2.4.1 Je kunt een aantal eigenschappen van glas noemen.
2.4.2 Je kunt recyclen beschrijven.
2.4.3 Je kunt uitleggen waarom recyclen goed is voor het milieu.
2.4.4 Je kunt eigenschappen en toepassingen van glaswol noemen.
2.4.5 Je kunt eigenschappen en toepassingen van hout noemen.
2.4.6 Je kunt eigenschappen en toepassingen van keramiek noemen.
2.4.7 Je kunt beschrijven wat glazuur is en wat de voordelen ervan zijn.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN						
	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7
Onthouden		5, 6		8, 9, 10, 11	12	15	21, 22
Begrijpen	1, 2, 4				14	17, 19	23
Toepassen	3		7		13ab	18, 20	
Analyseren						16	

2.5 KUNSTSTOFFEN

LEERDOELEN

2.5.1 Je kunt beschrijven waarvan kunststof gemaakt wordt.
2.5.2 Je kunt voordelen en nadelen noemen van kunststof.
2.5.3 Je kunt beschrijven wat piepschuim is.
2.5.4 Je kunt voordelen en toepassingen noemen van piepschuim.
2.5.5 Je kunt beschrijven van welke kunststof een petfles gemaakt wordt.
2.5.6 Je kunt beschrijven van welke kunststof een plastic tas en een shampoofles gemaakt worden.
2.5.7 Je kunt uitleggen hoe kunststoffen hergebruikt kunnen worden.
2.5.8 Je kunt uitleggen wat afbreekbare kunststoffen zijn en wat composteren betekent.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN							
	2.5.1	2.5.2	2.5.3	2.5.4	2.5.5	2.5.6	2.5.7	2.5.8
Onthouden	2, 4	1, 3, 5, 16ab	7		12	13, 14	15, 16deg	
Begrijpen				9, 10	11			16cf
Toepassen	6			8				
Analyseren								

2.6 STOFFEN EN VEILIGHEID

LEERDOELEN

2.6.1 Je kunt uitleggen hoe een stof gevaarlijk kan zijn.
2.6.2 Je kunt gevarensymbolen herkennen.
2.6.3 Je kunt uitleggen in welke gevallen een stof gevaarlijk kan zijn.
2.6.4 Je kunt beschrijven welke informatie op het etiket van schoonmaakmiddelen staat.
2.6.5 Je kunt beschrijven wanneer een kindveilige dop gebruikt wordt.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	2.6.1	2.6.2	2.6.3	2.6.4	2.6.5
Onthouden	2	1	3		
Begrijpen		7c	7df	7b	4, 6
Toepassen			7e	7a	5
Analyseren					

3 WATER

3.1 SOORTEN WATER

LEERDOELEN

3.1.1 Je kunt uitleggen waarom water onmisbaar is voor mensen, dieren en planten.
3.1.2 Je kunt vier soorten water beschrijven.
3.1.3 Je kunt voorbeelden noemen waarvoor je water gebruikt.
3.1.4 Je kunt benoemen welke bedrijven nodig zijn om ervoor te zorgen dat er drinkwater uit de kraan komt.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4
Onthouden				8, 10
Begrijpen	1, 2, 3	5ab	7abcdef, 11ab	13
Toepassen		4, 5cd, 6	9, 12	
Analyseren				

3.2 FASEN VAN WATER

LEERDOELEN

3.2.1 Je kunt de drie fasen van water benoemen.
3.2.2 Je kunt beschrijven wat er gebeurt als water bevriest (stolt) of ijs smelt.
3.2.3 Je kunt beschrijven wat er gebeurt als water verdampt of condenseert.
3.2.4 Je kunt beschrijven wat stoom is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.2.4	2.2.5*
Onthouden	1	6	9		
Begrijpen	2	4, 5	8, 10, 12	7	
Toepassen	3, 11				14
Analyseren			13		

* Dit leerdoel vind je in een eerdere paragraaf.

3.3 SMELTPUNT EN KOOKPUNT

LEERDOELEN

3.3.1 Je kunt uitleggen waarvoor je een thermometer gebruikt.
3.3.2 Je kunt de eenheid van temperatuur noemen.
3.3.3 Je kunt de onderdelen van een vloeistofthermometer benoemen en uitleggen hoe een vloeistofthermometer werkt.
3.3.4 Je kunt beschrijven welke temperatuur het smeltpunt en vriespunt van water hebben.
3.3.5 Je kunt uitleggen waarom het smeltpunt en vriespunt voor water hetzelfde zijn.
3.3.6 Je kunt benoemen welke temperatuur het kookpunt van water is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN					
	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.3.6	1.5.2*
Onthouden		3, 4					
Begrijpen	1		5, 6, 7b, 12a	8, 9, 11a	10ab		2
Toepassen			7ac, 11c			11b	
Analyseren				12b			

* Dit leerdoel vind je in een eerdere paragraaf.

3.4 WATER ALS OPLOSMIDDEL

LEERDOELEN

3.4.1 Je kunt uitleggen wat het verschil is tussen een mengsel en een zuivere stof.
3.4.2 Je kunt uitleggen wat een oplossing is.
3.4.3 Je kunt voorbeelden noemen van oplossingen.
3.4.4 Je kunt drie manieren noemen waardoor je iets sneller kunt oplossen.
3.4.5 Je kunt beschrijven wat een suspensie is.
3.4.6 Je kunt voorbeelden noemen van suspensies.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN					
	3.4.1	3.4.2	3.4.3	3.4.4	3.4.5	3.4.6
Onthouden	1			4		
Begrijpen	6c	8ac	6b, 8f		8deg	7, 8b
Toepassen	2a	3		5		
Analyseren	2b			6a		

3.5 STOFFEN SCHEIDEN

LEERDOELEN

3.5.1 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij bezinken.
3.5.2 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij filtreren.
3.5.3 Je kunt beschrijven wat er gebeurt bij indampen.
3.5.4 Je kunt het proces van koffiezetten beschrijven.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	3.5.1	3.5.2	3.5.3	3.5.4
Onthouden			4	5
Begrijpen	3	1, 2		6
Toepassen				7
Analyseren		8		

3.6 DRINKWATER MAKEN

LEERDOELEN

3.6.1 Je kunt uitleggen hoe in Nederland drinkwater gemaakt wordt van grondwater.
3.6.2 Je kunt beschrijven wat een waterwingebied is.
3.6.3 Je kunt uitleggen hoe oppervlaktewater in verschillende stappen wordt schoongemaakt.
3.6.4 Je kunt uitleggen wat adsorberen betekent.
3.6.5 Je kunt uitleggen hoe je door destilleren drinkwater kunt maken van zeewater.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	3.6.1	3.6.2	3.6.3	3.6.4	3.6.5
Onthouden	7			1	
Begrijpen					8
Toepassen	3	2	4, 5, 6		9
Analyseren					

4 ELEKTRICITEIT

4.1 BATTERIJEN

LEERDOELEN

4.1.1 Je kunt apparaten noemen die werken op batterijen.
4.1.2 Je kunt de plus en de min van een batterij aanwijzen.
4.1.3 Je kunt de spanning van een staafbatterij benoemen.
4.1.4 Je kunt de spanning van een penlite-batterij benoemen.
4.1.5 Je kunt de spanning berekenen als je batterijen in serie schakelt.
4.1.6 Je kunt uitleggen hoe een platte batterij is opgebouwd.
4.1.7 Je kunt uitleggen waarom batterijen schadelijk zijn voor het milieu.
4.1.8 Je kunt beschrijven hoe oplaadbare batterijen werken.
4.1.9 Je kunt uitleggen waarom sommige apparaten niet goed werken met oplaadbare batterijen.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN								
	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5	4.1.6	4.1.7	4.1.8	4.1.9
Onthouden			3b, 5a	3a			9	10	
Begrijpen		2ab			4, 5c	5b	8		12
Toepassen	1				6, 7				11
Analyseren									

4.2 SPANNINGSBRONNEN

LEERDOELEN

4.2.1 Je kunt voordelen en nadelen noemen van enkele spanningsbronnen.
4.2.2 Je kunt uitleggen wat een generator is.
4.2.3 Je kunt benoemen welke spanning er op een stopcontact staat.
4.2.4 Je kunt beschrijven hoe elektriciteit bij jou thuis komt.
4.2.5 Je kunt beschrijven welke spanning veilig is.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5
Onthouden		4	6	5	
Begrijpen	1, 2, 3				
Toepassen					7
Analyseren					

4.3 DE STROOMKRING

LEERDOELEN

4.3.1 Je kunt beschrijven in welke richting de elektrische stroom door een stroomkring loopt.
4.3.2 Je kunt het verschil uitleggen tussen een gesloten stroomkring en een onderbroken stroomkring.
4.3.3 Je kunt uitleggen wat geleiders en isolatoren zijn.
4.3.4 Je kunt een voorbeeld geven van een geleider en van een isolator.
4.3.5 Je kunt uitleggen hoe je met een schakelaar een stroomkring kunt onderbreken en sluiten.
4.3.6 Je kunt uitleggen wat een schakelschema is.
4.3.7 Je kunt de belangrijkste symbolen toepassen in een schakelschema.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN						
	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.3.6	4.3.7
Onthouden	1					6	
Begrijpen	3, 8	2, 11, 12, 13	4ab		10, 16		7, 9
Toepassen				5			14, 15
Analyseren							

4.4 SCHAKELINGEN

LEERDOELEN

4.4.1 Je kunt uitleggen hoe je lampen en andere apparaten in serie schakelt.
4.4.2 Je kunt uitleggen waarom in een serieschakeling van lampen de stroomkring onderbroken is als er één lamp kapot is.
4.4.3 Je kunt uitleggen waarom in een parallelschakeling apparaten apart aan- en uitgezet kunnen worden.
4.4.4 Je kunt beschrijven waarom een parallelschakeling twee of meer stroomkringen heeft.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN			
	4.4.1	4.4.2	4.4.3	4.4.4
Onthouden				
Begrijpen		2, 3	4, 5	8, 10
Toepassen	1		6, 7	
Analyseren				9

4.5 VERMOGEN EN ENERGIE

LEERDOELEN

4.5.1 Je kunt benoemen dat elektrische apparaten energie verbruiken.
4.5.2 Je kunt uitleggen wat het vermogen van een apparaat is.
4.5.3 Je kunt watt en kilowatt naar elkaar omrekenen.
4.5.4 Je kunt met de standen van de kilowattuurmeter berekenen hoeveel energie je verbruikt.
4.5.5 Je kunt berekenen hoeveel je moet betalen voor elektrische energie.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN				
	4.5.1	4.5.2	4.5.3	4.5.4	4.5.5
Onthouden	1	6		12, 17	
Begrijpen		2, 3, 4, 5	7, 8, 9, 10, 11	13	14, 15
Toepassen					16
Analyseren					

4.6 VEILIGHEID

LEERDOELEN

4.6.1 Je kunt beschrijven hoe je de stroomsterkte meet.
4.6.2 Je kunt uitleggen wat overbelasting is en wat het gevolg van overbelasting is.
4.6.3 Je kunt uitleggen wat kortsluiting is en wat het gevolg van kortsluiting is.
4.6.4 Je kunt uitleggen wat een groep is in een elektrische installatie in een woonhuis.
4.6.5 Je kunt uitleggen hoe een smeltveiligheid werkt.
4.6.6 Je kunt uitleggen hoe een installatie-automaat werkt.

TAXONOMIE	LEERDOELEN EN OPDRACHTEN					
	4.6.1	4.6.2	4.6.3	4.6.4	4.6.5	4.6.6
Onthouden	1a					
Begrijpen		3, 4	2, 5	9a	6, 7	8, 9b
Toepassen	1b					
Analyseren						

Register

Achter elk begrip staat de pagina waarop het begrip in de leertekst wordt uitgelegd en de pagina waarop het begrip in het Leerstofoverzicht staat.

U

V

W

Z

Colofon

ONTWERP BINNENWERK
Pointer grafische vormgeving
Crius Group

ONTWERP OMSLAG
Studio Struis

UITVOERING BINNENWERK
Crius Group

AUTEURS
J. van Gemert
A. ter Hofte
T. Jacobs
S. Michon

EINDREDACTIE
L. Pijnappels

TECHNISCH TEKENWERK
Erik Eshuis Infographics, Groningen

BEELDRESEARCH
B en U International Picture Service, Amsterdam

BEELDVERANTWOORDING
123RF/robig: Pag. 74 (r.); 123RF/Vladimir Soldatov: Pag. 198/199, ANP Foto/Science Photo Library/MARTYN F. CHILLMAID: Pag. 169, ANP Foto/Science Photo Library/ TREVOR CLIFFORD PHOTOGRAPHY: Pag. 174 (l.); ANP Foto/Science Photo Library: Pag. 174 (r.); ANP/Robin van Lonkhuijsen: Pag. 90, 245 (r.); Bosch Stuttgart: Pag. 241 (l.); Corbis: Pag. 106; Erik Eshuis Infographics, Groningen: Pag. 12 (o.), 16, 18, 20, 24, 28 (o.), 30, 32 (l.), 32 (r.), 35, 41 (b.), 43 (o.), 44, 51 (b.), 51 (o.), 55, 69 (b.), 145, 151, 154, 156, 160, 171, 179, 190, 206 (b.), 220, 224 (l.), 225, 226 (b.), 226 (o.), 228, 230, 232, 235, 236, 237 (o.), 246, 249 (o.), 257, 261; Hollandse Hoogte/EyeEm Mobile GmbH/ Karol Wjcik: Pag. 58/59; Hollandse Hoogte/laif: Pag. 96 (o.); Jacob Breimer, Zeeland NB: Pag. 163 (o.), 28 (l.b.), 28 (m.b.), 28 (r.b.), 47, 152, 243; M. Bomotto: Pag. 36 (m.); Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: Pag. 25 (o.), 161; Nationale Beeldbank: Pag. 25 (b.); Pim Rusch Fotografie, Leiden: Pag. 61, 62, 72 (o.), 83, 89, 97 (b.), 103 (b.), 103 (l.o.), 103 (r.o.), 108, 109 (b.), 109 (o.), 110, 119 (b.), 176 (l.), 176 (r.), 200, 201 (r.o.), 202 (o.), 203 (l.), 209 (b.), 209 (l.o.), 209 (r.o.), 210 (l.), 210 (r.), 211 (l.), 211 (r.), 239 (b.), 240, 242 (r.o.), 250, 254 (l.o.), 254 (m.o.), 254 (r.o.), 256; 120 (b.); Shutterstock/ Aleksandr Trubitsyn: Pag. 143 (b.); Shutterstock/Alex

ISBN 978 94 020 6883 2

Release 2021, eerste oplage

MALMBERG

Oakenman: Pag. 60 (r.); Shutterstock/Alexander Raths: Pag. 157; Shutterstock/Andrey Lobachev: Pag. 94; Shutterstock/Anna Jurkovska: Pag. 143 (o.); Shutterstock/Anton Zh: Pag. 37 (r.b.), 149 (l.); Shutterstock/Ari N: Pag. 74 (l.); Shutterstock/bigacis: Pag. 162 (r.m.); Shutterstock/Claudio Divizia: Pag. 150 (l.); Shutterstock/CL-Medien: Pag. 11 (l.b.); Shutterstock/Dafinchi: Pag. 181, 188; Shutterstock/Daniel Ouellette: Pag. 11 (r.b.); Shutterstock/DeZet: Pag. 207; Shutterstock/DrAndY: Pag. 119 (r.o.); Shutterstock/Elvira: Pag. 36 (l.); Shutterstock/Emil Timplaru: Pag. 140 (l.), 140 (m.), 140 (r.); Shutterstock/Federico Rostagno: Pag. 137 (r.m.); Shutterstock/Flegere: Pag. 219; Shutterstock/GoodMood Photo: Pag. 137 (r.); Shutterstock/Gtranquillity: Pag. 36 (r.), 46 (l.); Shutterstock/Harvepino: Pag. 132; Shutterstock/Iasmina Calinciuc: Pag. 149 (r.); Shutterstock/Ivonne Wierink: Pag. 96 (r.b.); Shutterstock/J. Marijs: Pag. 133 (o.); Shutterstock/K.E.V: Pag. 237 (b.); Shutterstock/Kazela: Pag. 137 (l.m.); Shutterstock/Kletr: Pag. 60 (l.); Shutterstock/kosam: Pag. 46 (r.); Shutterstock/kuzmaphoto: Pag. 130/131; Shutterstock/lenetstan: Pag. 159 (b.), 180; Shutterstock/Lipskiy: Pag. 216; Shutterstock/Madrolly: Pag. 239 (o.); Shutterstock/makuromi: Pag. 37 (l.b.), 149 (m.); Shutterstock/Marc Bruxelle: Pag. 10 (l.b.); Shutterstock/marchello74: Pag. 214; Shutterstock/mayakova: Pag. 162 (r.); Shutterstock/Mickis-Fotowelt: Pag. 201 (l.o.); Shutterstock/mikumistock: Pag. 231; Shutterstock/naramit: Pag. 8 (r.); Shutterstock/nevodka: Pag. 96 (l.b.); Shutterstock/Nokuro: Pag. 115 (o.); Shutterstock/Petrychenko Anton: Pag. 10 (r.b.); Shutterstock/PHILIPIMAGE: Pag. 213 (l.); Shutterstock/piosi: Pag. 11 (o.); Shutterstock/pukach: Pag. 96 (m.b.); Shutterstock/pukao: Pag. 162 (l.), 162 (l.m.); Shutterstock/RAGMA IMAGES: Pag. 86 (l.); Shutterstock/Raimunda-losantos: Pag. 48; Shutterstock/Ralf Geithe: Pag. 213 (r.); Shutterstock/rangizzz: Pag. 42 (b.); Shutterstock/Rawpixel.com: Pag. 6/7; Shutterstock/Robsonphoto: Pag. 139 (o.); Shutterstock/Sergii Kovalov: Pag. 63 (r.); Shutterstock/sonsart: Pag. 183; Shutterstock/SpeedKingz: Pag. 67 (b.); Shutterstock/Steve Photography: Pag. 139 (r.b.); Shutterstock/SvedOliver: Pag. 215; Shutterstock/Valzan: Pag. 248; Shutterstock/Vladimir Mulder: Pag. 135; Shutterstock/wu hsiung: Pag. 41 (l.o.), 41 (r.o.); Shutterstock/Yuri Samsonov: Pag. 139 (l.b.); Shutterstock: Pag. 8 (l.), 8 (m.), 113, 137 (l.), 245 (l.), Sittrop Grafisch Realisatiebureau, Rotterdam: Pag. 50 (l.); Studio Beerens bv: Pag. 158 (l.), 158 (r.);

OMSLAG

RooM the Agency/Alamy Stock Photo/Imageselect

Je mag dit boek houden.
Handig als naslagwerk.

Je mag in dit boek schrijven
en aantekeningen maken.

Je hebt ook toegang tot
de online leeromgeving.

AUTEURS

J. van Gemert

A. ter Hofte

T. Jacobs

S. Michon

EINDREDACTIE

L. Pijnappels

ISBN 978 94 020 6883 2

596143

MALMBERG